QL
959
.P2

The University of Chicago
Libraries

THIS BOOK IS NO LONGER
THE PROPERTY OF THE
UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

Beiträge

zur

Entwickelungsgeschichte

des

Hühnchens im Eye

von

D.r Pander.

Würzburg 1817.

THIS BOOK IS NO LONGER
THE PROPERTY OF THE
UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

128257

Geneigter Leser und Beschauer!

Ich erfülle hier das in meiner Inaugural-Abhandlung gethane Versprechen, indem ich die Abbildungen liefere, welche zur Erläuterung des über die Entwickelungsgeschichte des Hühnchens im Ey Gesagten dienen sollen. Die kurze Geschichte meiner, in Verbindung mit dem Herrn Professor Döllinger und Herrn d'Alton, gemachten Untersuchungen, welche den Abbildungen beigefügt ist, hat vorzüglich den Zweck, jeden einzelnen Theil, von seinem Anfange bis zu seinem vollständigen Daseyn, in seiner Entwickelung darzustellen; da ich in der Inaugural-Abhandlung selbst, die Entwickelung aller Theile, wie sich solche in jeder Stunde veroffenbaren, beschrieben habe. Uebrigens ist weder mit

Gegenwärtigem, noch auch mit der vorausgegangenen Abhandlung, eine vollständige, allseitige und vollkommen genügende Geschichte des bebrüteten Eyes bezweckt; vielmehr mufs ich bitten, Schrift und Abbildungen nur als Studien anzusehen, woraus sich wohl leichter als vorher ein Ganzes wird gestalten können.

Würzburg im Rückermain, den 15. September 1817.

§. 1.

Bei der Betrachtung der Entwickelung des Hühnchens aus dem Eye ist wohl die richtige Darstellung des Eyes im unbebrüteten Zustande das erste Erfordernifs, um die durch die Bebrütung in demselben vorgehenden Veränderungen richtig zu erkennen. Es giebt Theile des Eyes, welche an der Entwickelung des Fötus fast gar keinen Antheil nehmen, sich beim Auskriechen des Hühnchens ganz eben so verhalten, wie beim unbebrüteten Eye, und dann als todte Residua im verlassenen Neste zurückbleiben; und andere, deren Metamorphosen mit jener des Hühnchens selbst in genauem Zusammenhange stehen, und welche zur Ausbildung des Embryo, jeder auf seine Art und Weise, bald mehr bald weniger beitragen. — Erstere sind gleichsam die unwesentlichen, letztere die wesentlichen Theile des Eyes. Jene werden von Vicq d'Azyr die einschliefsenden, diese die eingeschlossenen genannt.

Die einschliefsenden Theile des Eyes, von denen unmittelbar auch die Form des Eyes abhängt, werden von der Schaale und ihrer Haut gebildet.

Jene ist hart, leicht zerbrechlich und sehr porös. Die Poren derselben gestatten sowohl das Eindringen der äufsern Luft, ein Haupterfordernifs zum Brüten, als auch das Ausdünsten des Eyweifses. — Im Uterus erscheint diese Schaale noch sehr biegsam, wenn der Aufenthalt des Eyes in demselben noch nicht lange war, und im Eyerstock ist sie noch ganz häutig, nur durch grofse Cohärenz und Dicke ausgezeichnet. Hier umgiebt sie den Dotter unmittelbar und ahmt daher dessen Kugelgestalt nach, welche sie aber theils im Oviduct, theils im Uterus durch das zwischen ihr und dem Dotter

gesetzte Eyweifs allmählig verliert, sich immer mehr vom eingeschlossenen Dotter entfernt, und endlich die ovale Form annimmt. Erst im Uterus gesellen sich zu dieser Haut die erdigen Theile, und sie erscheint dann als Schutz des ganzen Eyes in der bekannten Form und Masse der Eyschaale. Einzelne Ausnahmen stellen die Bildung dieser harten Schaale aus einer Haut noch deutlicher dar, indem nämlich, unter gewissen Umständen, alle Eyer einer Henne, besonders wenn diese in eingeschlossenen Räumen gehalten wird, als äufsere Bedeckung die Haut von derselben Beschaffenheit haben, wie sie sich im Eyerstocke darstellt, wo dann folglich die kalkartigen Theile derselben gänzlich mangeln, auf ähnliche Weise, wie sie, nachdem eine verdünnte Säure die erdigen Theile aufgelöst hat, als reine Membran zurück bleibt.

Die innere Wand dieser Eyschaale bekleidet unmittelbar eine weifse, zähe, lederartige, in mehrere Lamellen deutlich trennbare Haut, deren unterste Lamelle sich gewöhnlich am stumpfen Ende des Eyes von den andern über ihr liegenden losgetrennt hat, und mit ihnen einen mit Luft angefüllten Raum einschliefst, welcher nach dem Alter des Eyes verschieden, und namentlich je jünger dieses, desto kleiner auch ist. Dieser Luftraum findet sich bei den Eyern, die noch im Uterus der Henne sind, nicht, ist selbst bei frisch gelegten Eyern noch häufig unbemerkbar, und entsteht erst durch die Ausdünstung eines Theils des darunterliegenden Eyweifses. —

Die äufsere Oberfläche der Eyschaalenhaut hängt mit der Schaale ziemlich fest zusammen, ist rauh und glänzend-weifs, da hingegen die innere Fläche sich durch mehrere Glätte und geringere Weifse auszeichnet.

Die wesentlichen oder die eingeschlossenen Theile des Eyes bestehen aus dem Eyweifs, der Dotterhaut mit ihren Anhängseln und dem Eygelb mit dem Hahnentritt.

Das Eyweifs trennt sich deutlich in zwei, durch Quantität, Consistenz, und geringe chemische Verwandtschaft zu einander sich unterscheidende Massen, von denen das äufsere, sehr flüssige, in jedem Eye nach dem Alter, wo nämlich der Luftraum am stumpfen Ende bald gröfser, bald kleiner ist, in verschiedener Menge sich vorfindet. Es umgiebt das innere Eyweifs, als eine dünne Schicht, und fliefst beim Eröffnen des Eyes sehr leicht heraus, während dieses, mit dem Dotter zusammenhängend, bleibt.

ments des Leibes des künftigen Embryo, haben wir ihnen den Namen Primitivfalten gegeben.

Um diesen ersten Anfang des werdenden Vogels zu beobachten, mufs man ein Segment der Dotterhaut über dem Hahnentritt ausschneiden, im Wasser die anhängende Keimhaut abspühlen, und auf einer Glasplatte unter eine mäfsige Vergröfserung bringen. Eine starke Vergröfserung leistet hier gar keine Dienste, da noch im ganzen Keimhof die Keimhaut überall sich gleich ist.

Bisweilen sahen wir über dem, der breiten Stelle des Fruchthofes zugekehrten, Ende der Primitivfalten eine dritte, verhältnifsmäfsig grofse, bogenförmige Linie, die sich auch manchmal mit den Falten vereinigte.

Kurze Zeit nach ihrer Entstehung gehen die beiden Primitivfalten an dem breiten Ende des Keimhofes in einander über, indem sie sich durch einen kleinen Bogen vereinigen, und so kommt es zur Entscheidung des Oben und Unten; da an dem entgegengesetzten Ende die Falten unvereinigt bleiben. Am bogenartig geschlossenen Ende der beiden Falten entsteht der Kopf des Hühnchens, am offenen, dessen Schwanz.

§. 6.

Sobald die Längenpole des Embryo, welche nicht dem Längen- sondern dem Querdurchmesser des Eyes entsprechen, gesetzt sind; entsteht zwischen den beiden Falten, der Länge nach, ein zartes, oben rundlich, unten lanzettförmig breiterer Streifen, — das Rudiment des Rückenmarkes.

Bald darauf schlagen sich die Primitivfalten mit ihrem obern vereinten Ende nach innen um, und bilden auf der dem Dotter zugekehrten Fläche des Fruchthofes einen sichelförmigen Fortsatz.

Während diese zwei wichtigen und folgenreichen Veränderungen vor sich gehen, hat auch der Keimhof seine Biscuitform erreicht, und die weitere Entwickelung in diesem geht rastlos vorwärts.

Die beiden Primitivfalten, welche parallel neben einander und getrennt auf der obern Fläche der Keimhaut verliefen, schlagen sich, indem der sie vereinigende Bogen jetzt nach unten gewandt ist, über das zwischen ihnen

liegende Rückenmark wölbend um, diesem zum Schutze und zur Hülle dienend. Allein dieses Annähern und die Vereinigung derselben geschieht nicht auf einmal, so dafs sich das Rückenmark plötzlich unter diese Hülle versteckte; sondern erst werden die Primitivfalten in ihrer ganzen Länge wellenförmig gebogen, und zwar so, dafs jede Erweiterung dem Zwischenraume eines jeden Wirbelrudimentes entspricht, und jede Verengerung dem anliegenden, rundlich-viereckigen Körperchen desselben. Dann legen sich in der Mitte die Ränder dieser Falten an einander, und bilden durch ihr Zusammenwachsen eine Naht, welche als weifslicher Streifen den unter ihr liegenden Theil des Rückenmarkes bedeckt. Nicht so schnell vereinigen sich die beiden Falten oben und unten; nach unten gehen sie unter einem spitzen Winkel aus einander, und zwischen ihnen zeigt sich alsdann unmittelbar der Faden des Rückenmarkes mit seiner lanzettförmigen Endigung; nach oben weichen sie auch unter einem scharfen Winkel von einander ab, laufen aber, bis zum sichelförmigen Umschlage getrennt, neben einander, krümmen sich wellenförmig, und indem ihre Ränder nicht eingeschlagen, sondern gerade in die Höhe gerichtet sind, entsteht zwischen ihnen eine Reihe von drei bis vier gegen das Kopf-Ende an Gröfse zunehmenden Räumen oder Zellen, anscheinend auf jeder Seite von zwei Linien eingefafst, weil die beiden Blätter, woraus jede Falte besteht, als Linien durch ihren Rand durchschimmern. Malpighi und seine Nachfolger nennen diese rundlichen Räume geradezu die Hirnblasen, allein in ihnen entwickelt sich erst das Gehirn.

Hat irgend eine Untersuchung des bebrüteten Eyes Schwierigkeiten: so ist es die, wodurch man zu den hier erwähnten Resultaten gelangen kann. Denn abgerechnet die Hindernisse, welche die ganz kurzen Zeiträume, in denen solche höchst merkwürdige Veränderungen sich ereignen, den Beobachter in den Weg legen; so wird insbesondere eine ganz eigene Geduld und Uebung erfordert, um in dem Zeitpunkte, wo die Falten über das unter ihnen gelegene Rückenmark geschlagen sind, mit einer feinen Nadel zwischen diesem und ihnen einzufahren, sie selbst zu trennen und aufzuheben; denn bald verwachsen sie gänzlich, und gehen, indem sie den Rücken des Vogels bilden, verloren.

Das zweite oder innere Eyweifs ist dick, zähe, krystallhell, behält, wenn das Ey unter Wasser aufgemacht wird, beinahe seine elliptische Form. Es wird fast ganz vom ersten Eyweifs umgeben, und hängt nur unmittelbar an der Spitze des Eyes mit der Eyschaalenhaut durch eine Fortsetzung seiner eigenen Substanz zusammen, welche von Tredern zuerst beschrieben, abgebildet und fälschlich mit dem Namen *ligamentum albuminis* belegt wurde. Tredern selbst erwähnt keines Bandes, hat aber durch diese Benennung seine Nachfolger verleitet, dem innern Eyweifs eine Haut zuzuschreiben, und die Fortsetzung jenes aus dieser entstehen zu lassen.

Innerhalb dieses Eyweifses schwimmt nun die Dotterkugel, eingeschlossen in ihrer eigenen Haut. Im Eyerstocke lag diese unmittelbar an der Schaale; jetzt haben sich die Eyweifse dazwischen gelegt, und diese beiden von einander getrennt. An der Schaale suchte der Dotter früher seinen Anhaltungspunkt; jetzt sichert das zweite Eyweifs ihm seinen festen Aufenthalt; allein die Spuren des Lostrennens von der Eyschaalenhaut durch das allmählige Zwischenlegen des Eyweifses zeigen sich in den übrig gebliebenen Chalazen, zwei aus der Substanz der Dotterhaut gebildeten, wie die Divertikel der Allantois durch das Eyweifs abgeschnürten, und um sich selbst umgerollten Strängen, dem Absterben nahe, und daher von ihrer Haut, an der sie hängen, und deren Fortsetzung sie sind, leicht zu lösen. Sie liegen gegen die beiden Pole des Eyes, doch diesen nicht ganz entsprechend, und sind durch einen bandartigen Gürtel, welcher das Dotter in zwei ungleiche, wie 80 zu 100 sich verhaltende, Kreisschnitte theilt, (vielleicht auch ein Ueberbleibsel der Trennung des Dotters von der Eyschaalenhaut?) mit einander verbunden. Sie werden unmittelbar von einem Theil des Eyweifses umgeben, welches fest an ihnen hängt, äufserst zähe ist, und daher von einigen das dritte Eyweifs genannt wurde. —

Die Dotterhaut stellt eine helle, durchsichtige, völlig homogen gebildete Haut dar, nur an der Stelle, wo sie sich über dem Hahnentritt befindet, durch eine klarere, dünnere, der Gröfse des Hahnentritts entsprechende Stelle bezeichnet. Unter dieser liegt nun der Hahnentritt, (der merkwürdigste Theil des ganzen Eyes), aus zwei von einander leicht zu unterscheidenden Theilen gebildet; von denen der eine im Eygelb eingesenkt, der andere, als eine Schichte, auf der Oberfläche desselben liegt.

Unter der durchsichtigen Stelle der Dotterhaut schimmert der Hahnentritt als ein kreisrunder, im Durchmesser zwei Linien haltender Flecken durch, dessen äufserer Rand heller und weifser als der übrige Theil ist, und in dessen Mitte ein weifser Punkt sich durch seine Helligkeit auszeichnet. Um die genauere Beschaffenheit dieses runden Fleckens zu betrachten, mufs man den Dotter von seiner Haut entblöfsen, wo sich dann der eben erwähnte Flecken, als eine locker zusammenhängende Scheibe darstellt, welche mit einem Scalpel vom Rande aus vom darunter liegenden Eyweifs leicht zu trennen ist, in der Mitte aber, wo der weifse Punkt sich zeigte, fester mit diesem unter ihr liegenden zusammenhängt und meistens erst, nach Durchreifsung desselben, losgetrennt erscheint. Unter dem Microscop zeigt sich deutlich, dafs diese Scheibe aus einer Verbindung kleiner, gräulich-weifser Kügelchen besteht.

Der weifse Punkt, den wir schon beim ersten Anblick im Centrum dieser Scheibe erblickten, und der beim Lostrennen derselben vom Dotter zerrissen wurde, stellt nach einem äufserst behutsamen Abnehmen derselben, ein fast rundes, aus weifslichen Körnern gebildetes Klümpchen dar, welches sehr wahrscheinlich (wenn es anders seiner Form und Lage nach erlaubt ist, ihn dafür zu halten) dasselbe ist, was in den unbebrütbaren Eyern, bei denen nämlich die Scheibe gänzlich mangelt, den sogenannten Hahnentritt repräsentirt.

Es besteht also der Hahnentritt aus zwei, sowohl an Form, als auch, wie wir späterhin sehen werden, an Entwickelungsfähigkeit sehr verschiedenen Theilen, erstens aus der runden Scheibe, in und aus welcher der Fötus sich bildet, und welche daher auf den Namen Keimhaut mit Recht Anspruch machen kann; und zweitens aus dem weifsen Klümpchen unter dieser Keimhaut, welches wie alle eingeschlossenen Theile des Eyes, seine eigene Metamorphose durchläuft, und das in Zukunft der Kern des Hahnentritts heifsen wird.

§. 2.

Setzen wir nun das bebrütbare Ey der Brutwärme von ohngefähr 32° R., welche der Wärme der Vögel entspricht, aus, so beginnt in demselben,

oder eigentlich in jedem einzelnen der wesentlichen Theile des Eyes, welche sich aber alle, mehr oder weniger, auf die Keimhaut beziehen, eine eigene Metamorphose.

Die Keimhaut, welche in der achten Stunde, wie vor dem Brüten, auf dem Dotter nach seiner abgezogenen Haut liegen bleibt, trennt sich unter Wasser leicht vom darunterliegenden Kern des Hahnentritts, ihr Umfang hat sich wenig erweitert, allein im Mittelpunkt derselben zeigt sich ein helles, durchsichtiges Pünktchen, mit einem weifslichen Rande umgeben, der Masse der übrigen Keimhaut ähnlich. Nun geht aber das Wachsthum der Keimhaut mit raschen Schritten vorwärts, in der zwölften Stnnde hat sie einen Durchmesser von vier bis fünf Linien erreicht, und bleibt nicht, wie vor ein Paar Stunden am Kern des Hahnentritts geheftet, sondern folgt dem abgezogenen Segment der Dotterhaut, woher dann der ebenerwähnte Kern, den sie früher deckte, nach abgezogener Haut frei zu sehen ist. Eine leichte Fluctuation der Dotterhaut im Wasser oder ein Scalpel trennt alsdann sehr leicht die beiden zusammenhängenden Häute, nämlich die Dotter- und Keimhaut von einander, so dafs letztere dann allein der Untersuchung unterworfen werden kann.

§. 3.

Wir haben im unbebrüteten Eye die Keimhaut als aus einer einfachen Schichte zusammenhängender Körner betrachtet: der Brutwärme ausgesetzt, bleibt sie aber nicht lange in diesem einfachen Zustande; sondern es bildet sich auf ihrer äufsern Oberfläche, welche der Schaale oder zunächst der über ihr liegenden Dotterhaut zugewendet ist, eine neue, sehr zarte, aber dichte, aus nicht so deutlichen Körnchen bestehende, sondern mehr gleichförmige Schichte, welche vom Mittelpunkt der ersten Scheibe sich gegen seine Peripherie auszubreiten scheint, wie wir aus dem Vorhandenseyn eines weifsen Pünktchens in der achten Stunde schliefsen dürfen. — Gegen die zwölfte Stunde besteht nun die Keimhaut aus zwei gänzlich verschiedenen Lamellen, einer innern, dickern, körnigen, undurchsichtigen, und einer äufsern, dünnern, glatten, durchsichtigen, welcher letztern wir der genauern Bezeich-

nung und ihrer Entwickelung wegen den Namen des serosen Blattes geben, so wie wir die erstere das Schleimblatt heifsen.

Kaum dünkt es uns nothwendig zu erinnern, dafs man diese beiden Schichten einer Haut nicht mit Wolffs äufserer und innerer Dotterhaut, welche er auch zuweilen Schichten nennt, verwechseln dürfe, da hier von etwas die Rede ist, was Wolff nur ahndete und Haller leise berührte.

Will man die beiden Schichten der Keimhaut von einander trennen, so mufs man die ganze Haut unversehrt zwölf bis vier und zwanzig Stunden in kaltem Wasser einweichen, wo sie dann, theils von selbst, theils durch leichte Nachsicht aus einander gehen, welches um so leichter geschieht, je mehr die Entwickelung derselben weiter fortgeschritten ist. In der frühern Zeit trennen sich beide Blätter nicht allein sehr schwer von einander; sondern man hat auch das Unangenehme, dafs die Schleimschicht sehr leicht zerfliefst.

Nicht selten kommen an dem Rande der Keimhaut einige regelmäfsige runde Bläschen oder Löcherchen vor, welche indem jene sich bald vergröfsert, immer mehr nach Aufsen geschoben werden. Da aber auch jenseits dieser Löcherchen sich noch die Keimhaut ausbreitet; so ziehen wir, unbekannt übrigens mit der Bedeutung derselben, hieraus den Schlufs, dafs die Keimhaut auf eine zweifache Weise wachse: ein Mal, indem sie sich von Innen nach Aufsen dehnt, das andere Mal, indem sich an ihrem Rande immer mehr Masse ansetzt. —

Mit der Bildung der Keimhaut ist zugleich die ganze Entwickelung des Hühnchens im Eye begründet, welche von nun an rastlos fortschreitend, nur auf diese sich bezieht; denn was auch immer Merkwürdiges in der Folge sich zutragen mag, so ist es nie für etwas Anders, als eine Metamorphose dieser mit unerschöpflicher Fülle des Bildungstriebes begabten Membran und ihrer Blätter anzusehen. Von ihr strahlt das Leben nach allen Richtungen aus; auf sie zieht es sich wieder sich concentrirend zurück!

Die gesammten Darstellungen des lebenden Thiers und seiner Theile aus der Keimhaut lassen sich alle auf zwei Momente zurückführen: entweder es entwickeln sich an ihr die bedeutungsvollen Keime des Blut- und Nerven-Systems, als die beiden Systeme, durch welche der individuel werdende Lebensprocefs fortgeführt werden soll, oder sie selbst bildet allein

durch den einfachen Mechanismus des Faltens den Leib und die Eingeweide des Thiers. Ein zarter Faden setzt sich als Rückenmark an ihr an, und kaum ist dieses geschehen, so schlägt sie die ersten Falten, welche selbst dem Rückenmark den Sitz anweisen mufsten, als Hülle über das kostbare Fädchen, auf diese Weise die erste Grundlage des Leibes bildend. Hierauf geht sie in neue Falten über, welche im Gegensatze mit den ersten, die Bauch- und Brusthöhle mit Inhalt gestalten. Und zum dritten Mahle sendet sie Falten aus, um den aus ihr und durch sie gebildeten Fötus in passende Hüllen einzuwickeln. Daher es denn niemand befremden mag, wenn im Verlaufe unserer Erzählung so viel von Falten und Umschlagen die Rede ist.

§. 4.

Das Schleimblatt der Keimhaut erleidet frühzeitig eine eigene Veränderung. Ihre Körner ziehen sich aus der Mitte gegen den äufsern Rand, und bilden dadurch hier eine runde hellere Stelle, an welcher das Schleimblatt aufs höchste verdünnt, und wie das darüberliegende serose, durchsichtig ist, weshalb wir mit Wolff diese Stelle den durchsichtigen Hof, oder auch, weil er der Sitz des künftigen Embryo wird, den Fruchthof nennen wollen.

Dieser anfänglich sehr kleine, kreisrunde Raum nimmt schnell an Gröfse mit dem Wachsthum der ganzen Keimhaut zu, erscheint erst unter einer ovalen Form, wird dann durch allmählige Verschnürung in seiner Mitte birn- oder keulenförmig, und nimmt endlich durch Verlängerung und Ausgleichung der beiden Enden gegen die achtzehnte Stunde eine biscuitähnliche Gestalt an.

Wegen seiner Durchsichtigkeit läfst der Fruchthof den darunter gelegenen Kern des Hahnentritts, welchen die Keimhaut anfangs deckte, wieder durchscheinen; ein Umstand, wodurch der treffliche Malpighi zu verschiedenen sonderbaren Angaben und Abbildungen veranlafst wurde. Dieser Kern des Hahnentritts, welcher vor dem Brüten ein Klümpchen weifser Körner darstellte, hat sich vergröfsert, und in seiner Mitte erblickt man eine eingedrückte kleine Falte, von der übrigen Masse des Kerns eingeschlossen.

Der Dotter selbst erleidet an der Stelle, wo die Keimhaut entsteht, einige Veränderung. Der Kern des Hahnentritts trennt sich mehr von der gelben Masse, in welcher er liegt, und läfst sich daher leicht aus derselben herausnehmen. Die gleichförmig gefärbte Masse des Dotters wird auf der Oberfläche, unmittelbar unter der Keimhaut, durch hellere, gleichsam gegen den Kern des Hahnentritts zu sich concentrirende Kreise (Halonen) unterbrochen, deren Anzahl sich mit dem Wachsthum der Keimhaut vermehrt, so dafs gegen die zwölfte Stunde zwei bis drei, gegen die achtzehnte vier bis fünf derselben vorhanden sind. Diese Kreise, welche sich gleich beim ersten Anblick des Dotters, durch ihre hellere Färbung auszeichnen, bestehen in einer Veränderung oder Auflösung des Eygelbs unter der Keimhaut, und variiren sehr häufig in Zahl und Form und im Grade der Bestimmtheit ihrer Grenzen. Bei den Eyern der Gans erscheinen statt ihrer zarte, weisgraue Wölkchen.

Auch in die Dotterhaut und in das über dem Hahnentritt gelegene Eyweifs greift die Metamorphose jetzt schon ein. Jene wird an der Stelle, welche unmittelbar den Hahnentritt deckt, dünner und durchsichtiger; dieses wird in dem Raum zwischen der obenerwähnten Stelle und der Eyschaale gleichsam verzehrt oder zurückgedrängt; so dafs auf solche Weise über dem Hahnentritt das Eyweifs wie cylinderisch durchbohrt erscheint. Durch das Auseinanderweichen des Eyweifses kann die Dotterhaut über dem Hahnentritt unmittelbar der Eyerschaale näher rücken, und sich an sie anlegen, und da dieses Zurückziehen des Eyweifses mit der fortschreitenden Bildung des Embryo zunimmt: so vergröfsert sich auch dieser Raum immer mehr; wodurch späterhin, wie wir sehen werden, es möglich wird, dafs die neu entstandenen eigentlichen Häute des Fötus selbst die Schaale berühren, und nicht, wie Vicq d'Azyr und Léveillé beschrieben haben, die innere Eyschaalenhaut Nabelhaut oder Respirationsorgan des Fötus geworden ist.

§. 5.

Sobald der durchsichtige Hof die länglich birnförmige Gestalt erreicht hat, zeigen sich in ihm zwei zarte, parallele, der Länge nach verlaufende Streifchen, von einer Faltung der Keimhaut entstanden. Als den ersten Rudi-

§. 7.

Neben dem Rückenmarke oder neben den Primitivfalten bilden sich um die achtzehnte bis zwanzigste Stunde, zu beiden Seiten, zwei Reihen rundlich viereckiger Flecken, die Anfänge der Wirbel. Zuerst erscheinen ihrer wenige in der Mitte als Rückenwirbel, gewöhnlich etwas früher, ehe an dieser Stelle die Verwachsung der Primitivfalten Statt findet; dann setzen sich mehrere solcher Flecken nach unten als Lendenwirbel, und später nach oben als Halswirbel an.

§. 8.

Vom sichelförmigen Umschlage der Falten, dessen oben erwähnt wurde, beginnt nun eine neue höchst merkwürdige Metamorphose, deren Erscheinungen von Wolff mit einer unübertrefflichen Genauigkeit und Sicherheit beobachtet, und mit einer leider zu weitläuftigen Deutlichkeit beschrieben wurde, deren richtige Erklärung aber glücklicher Weise er uns noch vorbehalten zu haben scheint, indem sie auf Thatsachen beruht, die sich aus der allergenauesten Beobachtung darbieten, und welche Wolff nicht kannte. Es entsteht nämlich zwischen den beiden Blättern der Keimhaut eine dritte, mittlere, in welcher sich die Gefäfse bilden, und die wir daher die Gefäfshaut nennen, von deren Entstehung nachher das Wichtigste vorkommen wird. Diese Gefäfshaut ist jedoch nicht von der Gröfse der übrigen beiden Häute; vielmehr ist ihre Grenze gleich anfänglich durch einen weifsen Kreis, welcher die dunkle Zone der Keimhaut selbst wieder in zwei concentrische Gürtel abtheilt, bestimmt; so dafs, wenn auch sie selbt mit dem Wachsthume der ganzen Keimhaut immer an Gröfse zunimmt, doch dabei noch jedesmal die serose und die Schleimschichte mit sehr breiten Rändern über sie hinausragen.

Durch die Gemeinschaft dieser drei Häute entstehen nun ganz neue Bildungen. An den bisher beschriebenen nahm die Gefäfshaut gar keinen Antheil. Sie mufs daher jetzt, wenn wir den Fötus von der Seite betrachten, welche dem Eydotter zugekehrt ist, ganz eben, ohne mit in die Pri-

mitivfalten einzugehen, über diese Falten, Wirbel und Rückenmark ausgespannt seyn.

Eigentlich beginnt in jeder dieser drei Schichten eine eigene Metamorphose, und jede eilt ihrem Ziele entgegen; allein es ist jede noch nicht selbstständig genug, um allein das darzustellen, wozu sie bestimmt ist; sie bedarf noch der Hülfe ihrer Gefährtinnen, und daher wirken alle drey, obgleich schon zu verschiedenen Zwecken bestimmt, dennoch, bis jede eine bestimmte Höhe erreicht hat, gemeinschaftlich zusammen.

Mit einem Schlage, sagt Wolff, geschieht hier eine Veränderung: wir finden fertig gebildete Theile vor uns, ohne zu wissen, wie und woher sie entstehen, und Haller und Wolff, welche beide, in ihren Meisterwerken, auf diesen Schlag am meisten Rücksicht hätten nehmen sollen, haben ihn leider nur zu rasch übergangen.

Wenn sich das Kopf-Ende mit den Primitivfalten nach unten, die Querfalte bildend, umschlägt, zieht es nicht allein die zwischen den Falten gelegene Haut mit sich, sondern auch die nächst anstofsende über ihnen, nach sich. Hier bleiben nun die Falten stehen; allein die Haut geht von ihrem Rande noch weiter gegen den Schwanz hinunter, und, wenn sie ohngefähr ein bis zwei Linien hinuntergestiegen ist, schlägt sie sich wieder über sich selbst zurück, und verläuft in einer Ebene über den Kopf des Embryo hinaus.

Da dieser Theil der Keimhaut aber nicht nur vom Ende des sichelförmigen Umschlages, sondern auch von den beiden Seiten der nach oben hervorragenden Primitivfalten sich herunterbegiebt, und diese beiden Seitenfalten sich immer mehr nähern, und endlich in der Mitte miteinander verwachsen: so ist es natürlich, dafs der Raum, welcher durch den herabgestiegenen Theil der Haut gebildet wurde, in zwei röhrenförmige Schläuche getheilt wird, von denen jeder einen, von oben und von den Seiten geschlossenen, nach unten offen stehenden Sack bildet. Der erste oder, wenn wir den Fötus auf dem Rücken liegend beobachten, der untere endigt nach oben gegen den Kopf zu ganz blind, nach unten steht er offen. Diese untere Oeffnung des untern Sacks ist die von Wolff mit dem Namen der Herzgrube (Fovea cardiaca) belegte Grube, und führt in den sackförmigen Oesophagus. Die beiden Seitentheile dieses Sacks verlaufen von

dem Punkte aus, wo sie zur Bildung der Speiseröhre zusammengewachsen sind, divergirend als Falten in dem durchsichtigen Hof, gegen den Schwanz, mit unbestimmten Grenzen.

Der zweite oder obere Sack ist ebenfalls sehr weit, hat auf gleiche Weise seine Oeffnung gegen den Schwanz zu gerichtet, nur mit dem Unterschiede, dafs die Seitentheile desselben nicht im Fruchthofe nach unten verlaufen; sondern mit der, von hier aus wieder über den Kopf des Fötus zurückgehenden, Haut, sich nach oben schlagen, und zu beiden Seiten dieses sackförmigen Herzens hinauf laufen.

§. 9.

Betrachtet man das serose Blatt der Keimhaut, nachdem es bald nach seinem Entstehen von dem Schleimblatte getrennt wurde; so bemerkt man theils mit freiem Auge, besser bei mäfsiger Vergröfserung den innern Raum desselben mit kleinern, dunklern Inselchen bedeckt, und um diese herum, einen ebenfalls dunkleren Kreis gezogen. Diese Inselchen nehmen sowohl den Theil des Schleimblattes, welcher den durchsichtigen Hof bildet, als auch den daran stofsenden Umfang der undurchsichtigen Zone der Keimhaut ein, doch so, dafs jenseits des Ringes, der die Inselchen einschliefst, ein Theil des Schleimblattes rings herum frei und vollkommen durchsichtig ist. Wenn die beiden Blätter der Keimhaut vereinigt sind; so bemerkt man schon an ihnen einen weifslichen Ring, der die Stelle bezeichnet, wo dieser an der serosen Haut allein bemerkbare, dunklere Kreis liegt; und wenn sich die Höfe bilden, so correspondirt auch ein Hof genau diesem Kreise.

Bei stärkerer Vergröfserung wird man gewahr, dafs diese Inselchen und ihr Ring von durchaus gleichförmigen, sehr kleinen Kügelchen gebildet werden, welche der unteren Fläche der serosen Schichte ankleben.

Gegen die zwanzigste Stunde ist der ganze Raum, welchen der besagte Kreis einschliefst, gleichförmig mit Kügelchen bedeckt, und das Inselnartige damit verschwunden. Gegen die dreifsigste Stunde aber löst sich die ganze, das serose Blatt bedeckende, Kugelschichte in ein netzartiges Gewebe auf. Man bemerkt nämlich zwischen den Kügelchen zarte Risse, welche sich

durch ihre Durchsichtigkeit offenbaren, und maschenartig in einander laufen. Bald darnach sammeln sich die, durch diese Einrisse getrennten, Kügelchen wieder in Inseln, welche erst eine gelbliche Farbe annehmen, dann nach und nach roth werden, und nun die von Wolff beschriebenen Blutinseln sind. Nun stellt sich aber auch der um die Inseln herumlaufende Kreis wieder her, verfliefst mannigfaltig mit den benachbarten Inseln, hat überhaupt keine scharfen Grenzen, und färbt sich wie die Inselchen roth.

Diese Inseln verlängern sich, werden schmaler, greifen mit ihren Enden in einander, und bilden ein röthliches Netz mit durchsichtigen Zwischenräumen. So entstehen endlich zarte Ströme röthlicher Kügelchen, die sich, nach ihrer verschiedenen Dicke, in Aeste und Stämme einreihen. Der Zwischenraum zwischen diesen Strömungen wird mittlerweile durch eine zarte Haut ausgefüllt, und da die Ströme nach und nach Wände bekommen, so entsteht eine dritte, zwischen dem serosen und dem Schleimblatte inne liegende Haut, nämlich die Gefäfshaut oder das Gefäfsblatt, und die ganze Keimhaut besteht um die vier und zwanzigste Stunde sehr deutlich aus diesen drei, leicht von einander trennbaren, Blättern und Schichten.

§. 10.

Die Einrichtung, Beschaffenheit und Bedeutung der kleinen Blutströmchen, und mithin auch der Gefäfse, scheint ganz und gar von ihrem Verhältnisse zum Fötus abzuhängen, und gleichsam vom Rückenmarke aus bestimmt zu werden. Wir können wohl dreierlei Arten dieser Blutströme unterscheiden: den Blutkreis um den ganzen Gefäfsraum herum; die Aeste, die zwischen dem Fötus und dem Blutkreise liegen, und sich theils unter sich, theils mit dem Blutkreise und dann auch noch mit ihren Stämmen verbinden; und endlich drittens die Stämme selbst, welche in den Leib des Fötus eindringen. —

Der Blutkreis ist nicht vollkommen kreisrund, sondern hat, da wo er über dem Kopfe des Hühnchens weggeht, eine herzförmige Einbiegung, auch bekommt hier das Blut nie Wände, sondern es befindet sich frei in einem Raume, welchen das serose Blatt und die hier sich endigende Gefäfs-

haut zwischen sich lassen; daher wir auch nicht länger zugeben dürfen; dafs diesem Kreise der Name Vena terminalis beigelegt werde, indem er vielmehr ein wahrer Sinus ist. Dieser *Sinus terminalis* hat nun schon am vierten Tage seine vollkommenste Ausbildung erlangt; denn um diese Zeit ist er am röthesten, am breitesten, und enthält verhältnifsmäfsig das meiste Blut. Von nun an aber wird er zwar immer mit dem Wachsthum der Keimhaut vergröfsert und ausgedehnt, allein immer schmaler und blutarmer; so dafs er gegen den siebenten und achten Tag auf keine andere Weise mehr, denn als ein sehr zarter, rother Faden erscheint, endlich aber gänzlich verschwindend, nur noch eine schwache Spur zurückläfst. —

An den Blut- oder Gefäfsästen können wir füglich zwei Endmündungen unterscheiden. Die eine oder äufsere Endmündung der Aeste ist entweder gegen den Sinus terminalis gekehrt, und öffnet sich in ihn, oder sie steht mit der Endmündung eines andern Astes in offener Gemeinschaft. Die innere Mündung aber kehrt sich gegen die Stämmchen, und so wird eine Gemeinschaft, theils zwischen den Stämmen selbst, theils zwischen den Stämmen und dem Blutkreise durch die Aeste beständig unterhalten. Uebrigens verflechten sich die Aeste überall anastomosirend in einander.

Der Stämme sind vier, und, da einer von ihnen meist doppelt vorkömmt, öfters fünfe; zwey stofsen von beiden Seiten unter rechten Winkeln auf den Embryo; zwei laufen parallel mit der Axe des Fötus und kommen in seiner Herzgrubengegend zusammen. Die ersten sind nach Spalanzani's herrlicher Entdeckung Arterien, die zweiten Venen.

Die obere oder absteigende Vene entsteht stammartig aus der herzförmigen Einbeugung des Blutkreises, der hier auch sogleich Wandung annimmt. Diese Vene ist gewöhnlich doppelt, nimmt kleine Zweige aus den äufsersten Enden der Arterienvertheilung auf, und erhält eine Menge feiner Venen, welche den durchsichtigen Hof durchziehen, wozu dann auch die Wolffischen Kappengefäfse gehören.

Die untere oder aufsteigende Vene kömmt an der gerade entgegengesetzten, dem Schwanz-Ende des Embryo correspondirenden Stelle des Blutkreises hervor, und obgleich auch hier zuweilen der Blutkreis eine herzförmige Einbeugung zeigt, so entsteht sie doch nie als Stamm aus ihm, sondern immer mit Aesten. Sie steigt an der Seite der Wirbelsäule in die

Höhe, geht über dem Arterien-Stamme weg, nimmt mehrere Venenzweige, welche mit den Arterien anastomosiren, auf, und vereinigt sich mit der herabsteigenden Vene kurz vor ihrem Eintritte ins Herz.

Die Stämme der beiden Arterien gehen durch den durchsichtigen Hof, und fangen ihre zahlreichen Verästungen erst dann an, wenn sie in den undurchsichtigen Gürtel der Keimhaut gelangt sind. Es ist daher sehr merkwürdig, dafs der durchsichtige Hof zwar zahlreiche Venen, aber gar keine Arterien habe; obgleich auch die stärkern Venenzweige des Fruchthofes von den Arterien herkommen, und nur durch ihn hindurchziehen.

In dem Maafse, als der Blutkreis abnimmt, verschwinden auch die beiden Venen, indem sie, wie der Blutkreis erst dünner, schwächer werden, bis endlich nur noch schwache Spuren von ihnen übrig sind. Dafür nun fangen die Verzweigungen der Venen, welche sich in diese Primitivstämme ergossen, an, sich nach dem Laufe der Arterien zu richten, und endlich bilden diese, sich immer inniger an die Arterien anschmiegenden Venenäste zwei Grundstämme, welche an den Arterienstämmen anliegen, mit diesen zugleich in den Leib des Embryo dringen.

Noch ist zu bemerken, dafs die gesammten Arterien und Venen unter sich eine Art von Schichtung beobachten; nämlich so, dafs die Arterien mehr nach unten, die Venen mehr über ihnen sich ausbreiten.

Haben sich, am fünften Tage ohngefähr, die beiden neuen Venenstämme gebildet, so bleibt die ganze Gefäfs-Organisation wie sie jetzt geworden ist, bis zum neunten Tage (ihre fortschreitende Vergröfserung abgerechnet) unverändert stehen. Von dieser Zeit vergröfsert sich auch der Gefäfsraum nicht mehr, und gegen den fünfzehnten Tag hin scheinen die Gefäfse der Keimhaut überhaupt abzusterben, indem sie immer kleiner und unbedeutender werden.

§. 11.

Während sich das Gefäfs-System der Keimhaut ausbildet, ist über ihr schon alles Eyweifs verdrängt, und der Dotter hat sich mit der Stelle, wo alle Entwickelung vor sich gehet, dicht an die innere Fläche der Eyschaa-

lenhaut angelegt. Zwischen dem vierten und sechsten Tage, wo jetzt auch über der Keimhaut die Dotterhaut mit den Chalazen verschwunden ist, klebt die Keimhaut selbst so fest an die Eyschaalenhaut an, dafs um diese Zeit die gröfste Vorsicht bei dem Oeffnen des bebrüteten Eyes erfordert wird, damit man nicht beim Zerschlagen der Schaale die Keimhaut verletze, und beim Oeffnen des Eyes dieselbe zerreifse. Also jetzt schon, ehe noch das Chorion ausgebildet ist, hat hier ein Respirations-Prozefs Statt.

§. 12.

Das Rudiment des Herzens, welches sich gegen die dreifsigste Stunde als ein nach unten offener Sack darstellte, erscheint bald als ein gerader und enger gewordener Kanal, welcher nach unten, wo er an die Fovea cardiaca stöfst, mit zwei seitlichen Mündungen sich gegen den durchsichtigen Hof hin öffnet. Gegen die sechs und dreifsigste Stunde bekommt dieser einfache, cylindrische Kanal zwei Einschnürungen, wodurch er in drei erweiterte Stellen, eine obere, untere und mittlere abgetheilt wird. Von nun an aber legt sich der Kanal mehr auf die linke Seite, krümmt sich erst halbmondförmig, dann gegen die acht und vierzigste Stunde hufeisenförmig; während seine zwei Enden unverändert an derselben Stelle liegen bleiben, so dafs seine Krümmung sowohl, als sein Hervorragen über den Fötus nur die unmittelbaren Folgen einer in ihm vorgehenden Verlängerung zu seyn scheinen. Auch löst sich jetzt wieder die Einschnürung auf, und der Kanal wird gleichförmig, ausgenommen, dafs er immer in der Mitte, wo die stärkste Beugung und die beträchtlichste Entfernung vom Körper ist, am weitesten ist.

Bis hieher ist von dem obern Theile des Herzens, seinem Fortgange und seiner Endigung nichts deutliches wahrzunehmen. Zwischen der fünfzigsten und sechzigsten Stunde aber, nachdem der Kanal eine, mit Unrecht von Haller geleugnete, Wendung gemacht hat, sieht man ihn deutlich sich in eine aufsteigende Arterie verlängern. Gegen die sechzigste Stunde erweitert sich das Herz an einigen Stellen wulstig, schnürt sich dazwischen ein, und verengert sich. Dieser Erweiterungen sind drei, eine untere, kleinere,

runde, — der Venensack; eine mittlere, gröfsere, längliche, — der Ventrikel; und eine dritte, wieder mehr runde, — die Aortenzwiebel.

Aus den, diese Erweiterungen trennenden, Einschnürungen bilden sich in der Folge deutliche Kanäle, durch ihr engeres Volumen von jenen Erweiterungen unterschieden; so dafs der Ventrikel und der Venensack durch Hallers *Canalis auricularis*, der Ventrikel mit dem bulbus aortae durch das *Fretum* verbunden sind. Aus dem bulbus aortae leitet wieder ein dünner Kanal, Hallers *Rostrum*, in zwei bis drei dünnere Aeste, die Wurzeln der Aorte, und diese münden unmittelbar in den Bogen der Aorte selbst.

Allmählig verschwinden diese engeren Stellen des Herzens. Vom Rostrum und Fretum ist bald keine Spur mehr vorhanden; auch der Canalis auricularis zieht sich gegen den sechsten Tag in den Ventrikel zurück.

Durch Umschlagen, stellenweise Verschnürung, in sich Zurückziehen und Ausdehnung seiner Wände geht nun dieser Kanal in das vollkommen ausgebildete Herz über. Es wäre unnütz, eine weitläufige Beschreibung dieser Metamorphose hier zu geben, da Haller eine so vortreffliche Erläuterung, und Malpighi so herrliche Abbildungen davon geliefert hat, dafs kaum etwas zu wünschen übrig bleibt, und wir uns nur darauf beziehen können.

§. 13.

Der durch die aus dem Bulbus ausgehenden zwey oder drei Stämmchen gebildete Aortenbogen liegt seitwärts neben dem Herzen, da seine Wurzeln über dem Herzen hinaufsteigen. In der Gegend der Herzgrube theilt sich dieser einfache Stamm in zwei gleichförmige, zu beiden Seiten des Rückgrates parallel neben einander bis zum Schwanz-Ende herabsteigende Arterienstämme. In der Mitte seines Verlaufes giebt jeder dieser absteigenden Stämme, welche die arteriae iliacae des vollkommenen Thieres sind, unter einem rechten Winkel die Arterie des Gefäfshofes auf seiner Seite ab. Am Schwanz-Ende aber zertheilt er sich in feinere Zweige, welche geradezu in Venen übergehen.

Die beiden absteigenden Venen des Gefäfshofes greifen nun unmittelbar in die beiden Seitenöffnungen ein, welche das untere Ende des Herzkanals schon sehr frühe nach aufsen gezeigt hatte; mit ihnen verbindet sich dicht bei ihrem Eingange ins Herz auch noch die aufsteigende Vene. Bei fortschreitender Bildung ziehen sich aber die beiden seitlichen Venenöffnungen des Herzens so zusammen, dafs für alle drei Venen nur eine einzige Oeffnung übrig bleibt, und diese Venen selbst bei ihrem Eintritt ins Herz erst einen ganz kurzen Stamm bilden. Ist, was jedoch selten geschieht, nur eine absteigende Vene da, so scheint das Herz auch nur eine Oeffnung für die Aufnahme dieser Vene zu haben.

Nun kann man sich eine deutliche Vorstellung vom Kreislaufe machen.

Der sich zusammenziehende arterielle Theil des Herzens treibt mit bewundernswürdiger Gewalt und Schnelligkeit das Blut in die Aorte; der dadurch veranlafste Stofs pflanzt sich schnell durch die beiden Arterienstämme des Gefäfsraums in alle ihre Verästungen fort, und das Blut wird weitergetrieben. Sobald bei wieder erfolgter Erweiterung des Herzens die Gewalt des Stofses aufhört, bleibt das Blut in den gröfsern Arterien ruhig, während es in den feinern Zweigen gleichmäfsig zu fliefsen fortfährt. Die feinsten Arterienzweige aber ergiefsen ihr Blut theils in die Zweige der Venen, was man hier mit ungemeiner Deutlichkeit sieht, theils in den kreisförmigen Sinus. Das Blut im Sinus ist in steter Bewegung. Zu beiden Seiten des Fötus, gerade den beiden Arterienstämmen gegenüber, theilt sich sein Lauf in zwei Richtungen gegen den Punkt hin, wo die beiden Venen entstehen; nun strömt das Blut frei in die beiden absteigenden Venen, in die aufsteigende Vene aber gelangt es durch ihre Zweige. Mit diesen Venenstämmen vereinigen sich nun auch jene Venenäste, welche das Blut unmittelbar aus den Arterienzweigen erhalten haben. So wie aber in den gröfsern Arterien nur dann das Blut vorwärts getrieben wird, wenn sich der arterielle Theil zusammenzieht: so geschieht es auch hier in den gröfsern Venenstämmen, dafs nur dann das Blut gegen das Herz vorrückt, wenn der venose Theil desselben sich erweitert, und es wird hiebei klar, wie die Erweiterung des Herzens wirklich auf das Blut wie eine anziehende Kraft wirke. Uebrigens müssen wir bemerken, dafs je lebhafter die

Zusammenziehungen des Herzenz sind, desto gleichförmiger auch durch das ganze Gefäfs-System die Bewegung wird, obgleich immer, auch bei der kräftigsten Zusammenziehung, einiger Stillstand des Bluts, abwechselnd mit seiner stofsförmigen Bewegung, zu beobachten ist. Wird aber endlich das Herz schwächer, so geräth das Blut in eine oscillirende Bewegung, bis es zuletzt ganz ruhig stehen bleibt. Nichts aber ändert die natürliche Richtung im Laufe des Blutes so sehr, als eine zufällige Verletzung der Gefäfshaut, weil dann alles Blut keiner andern Richtung mehr, als der gegen die verletzte Stelle in seinem Laufe folgt.

„Sed mirum non est, quantum, etiamsi Oedipus fuerit, in scrutandis et eruendis ovis incubatis quis decipi possit; quasi ova scrutare et non simul errare impossibile sit," sagt Wolff, und nun mufste es sich leider zutragen, dafs er selbst einen traurigen Beweifs dieses Ausspruches lieferte. Denn was er über die Bildung und Bedeutung der Dottergefäfse sagt, ist so weit von aller Wahrheit entfernt, dafs man sich zu der Vermuthung getrieben fühlt, er sey hierin nur seiner Einbildungskraft gefolgt, ohne die Natur ernstlich darum zu befragen.

Dagegen hat Spalanzani deutlich und bestimmt, ganz der Natur gemäfs sich hierüber ausgesprochen, und es ist uns ganz unbegreiflich, wie man diese Entdeckungen so schmählich bisher vernachläfsigen konnte. —

Das Phänomen des Kreislaufes überrascht so ungemein durch seine Pracht, dafs wir jeden, der nur einigen Sinn für Naturforschung hat, freundschaftlichst einladen, doch ja diese schöne Gelegenheit, welche das bebrütete Ey darbietet, nicht zu versäumen, um sich den Genufs dieses herrlichen Schauspiels zu verschaffen; besonders da uns die Erfahrung hinlänglich überzeugt hat, dafs sich gar nichts über die Natur, ja nicht einmal über den Verlauf der Dottergefässe bestimmen lasse, wenn man nicht den Kreislauf selbst gesehen hat. So auch kam Spalanzani zur Wahrheit. Zu diesem Ende mufs man ein Ey am dritten Tage in warmem Wasser öffnen, schnell die Keimhaut auf einer etwas vertieften Glasplatte unter ein zusammengesetztes Microscop mit grofsem Sehfelde bringen, und durch Zutröpfeln heifsen Wassers die Bewegung des Blutes recht lebhaft erhalten.

§. 14.

Während die Entwickelung des Blut-Systems, wozu von der Entstehung der Inseln an bis zur Erscheinung der beiden seitlichen Venenstämme ohngefähr sechzig Stunden verwendet werden, vor sich gehet; erleidet auch der Dotter eine namhafte Veränderung: er löst sich auf, wird flüssig, und gerinnt nicht mehr, wenn man auch das bebrütete Ey kocht, verliert dabey seine gelbe Farbe, und nimmt eine graulich-weifse an. Hiemit gehen auch der Kern des Hahnentritts und die Halonen verloren. Uebrigens ereignet sich diese Veränderung nur da, wo ihn die Keimhaut bedeckt, und sie breitet sich in ihm nur durch die Vergröfserung dieser Membran aus; daher sie auch auf der Oberfläche des Dotters anfängt, sich von da aus gegen dessen Mitte zieht und nach Gruithuisen den Eydotter in eine der Milch vollkommen ähnliche Flüssigkeit verwandelt; zum deutlichen Beweise, dafs die Auflösung nicht eine unmittelbare Folge der Einwirkung der Brutwärme sei, sondern mehr auf einem dynamischen Verhältnisse der Keimhaut zu ihm beruhe, und dafs diese Veränderung nicht, wie Leveillé behauptet, durch das Einsaugen des Eyweifses vermittelst der Chalazen vor sich gehe.

War schon vor dem Bebrüten die Dotterhaut über dem Hahnentritt dünn und durchsichtig: so wird sie es später immer mehr, und sie nähert sich zusehends ihrer gänzlichen Auflösung, um einer neuen Haut, welche sie verdrängt und ersetzt, Platz zu machen. Mit ihrem Verschwinden hängt die Auflösung der Chalazen, als eines zusammengedrehten Theiles derselben Haut, zusammen.

§. 15.

Fast auf ähnliche Art, wie sich am Kopfe die Entstehung des Oesophagus darstellte, bietet sich am entgegengesetzten Ende des Embryo eine ähnliche Erscheinung dar. Einige Stunden, nämlich nach entschiedener Bildung des ersteren, zeigt sich am Schwanz-Ende ein ihr ähnlicher Umschlag, jedoch an Gröfse und Form von ihr verschieden: es schlägt sich

nämlich die Keimhaut unterhalb des lanzettförmigen Endes des Rückenmarkes von unten und von den beiden Seiten zusammen, und bildet auf diese Art ebenfalls ein nach unten geschlossenes trichterförmiges Säckchen, dessen äufsere Haut, nämlich die serose Schichte, das Rudiment des Beckens, und deren innere, die Gefäfsschichte, in Verbindung mit der Schleimschichte den von jener eingeschlossenen Mastdarm bildet. Die Enden der Seitentheile dieser Röhre verlaufen faltenförmig gegen das obere Ende des Fötus, wo sie nach einiger Zeit mit den von oben herabsteigenden Falten, den Endigungen des Oesophagus, sich verbinden, und den noch vorn offen stehenden Fötus mit parabolischen Rändern einschliefsen.

So stellt sich uns jetzt das Rudiment der Gedärme und des Leibes unter der Form von Falten, deren auf jeder Seite des Fötus zwei verlaufen, dar, von denen sowohl das innere als äufsere Paar unten und oben bogenförmig vereinigt ist. Da aber die Keimhaut aus drei Schichten bestand: so geht jetzt jede einzelne, weil sie auch als einzelne anfängt, ihre besondere Thätigkeit und Wirksamkeit zu bezeigen, ihrem bestimmten Ziele allein entgegen. Und so entwickelt sich aus der äufsern serosen Schichte die äufsere Wand des Leibes, der Brust, des Bauches, des Beckens und das eigentliche Amnion. Den Kopf bildete sie schon früher, wie wir gesehen haben. Auf gleiche Weise bilden die beiden andern Keimhautblätter die Gedärme mit dem Mesenterium.

Wir müssen aufrichtig bekennen, dafs unsere Untersuchungen uns nicht in den Stand gesetzt haben, deutlich die Entstehung des Darmkanals von Anfange an bis zur vollendeten Ausbildung so genau zu verfolgen, als es nöthig ist, um die Schleimhaut, als die einzig bildende in den verschiedenen Zeiträumen, bei dieser Entwickelung darzustellen. Indefs zeigt der Erfolg fast mit unumstöfslicher Gewifsheit, dafs diese Meinung nicht ungegründet sey, indem am sechsten, siebenten Tage, oder überhaupt, wann der Darmkanal geschlossen ist, deutlich die Gefäfse der Gefäfshaut über den Mastdarm, ohne in dessen Wände einzudringen, unmittelbar in die Lamellen des Messenteriums, die Fortsetzungen der Gefäfshaut, verlaufen. Wir theilen hier unsere Beobachtungen über die Entstehung des Darmkanals mit, welche freilich von den Wolffischen Resultaten in mancher Rücksicht abweichen.

Mastdarm und Oesophagus haben wir als zwei gegen die eine Seite blinde, gegen die andere offene und einander entgegenstehende Trichter wahrgenommen. Beide liegen unmittelbar auf der untern Fläche der geschlossenen Primitivfalten, weil die Gefäfs- und Schleimhaut, denen sie ihre Entstehung zu danken haben, unmittelbar die Wirbelsäule decken. Sobald sie sich nun allmählig von dieser entfernen, und ihre, anfangs weit offen stehende Spalte sich immer mehr schliefst; folgt dieser Trennung und Verengung auch die sie vereinigende Haut, welche sich dann als zwei neben einander liegende Lamellen darstellt, deren Ränder, am dritten Tage mit einander verwachsend, das Mesenterium bilden. Dieser zusammengewachsene Rand ist Wolffs Naht des Mitteldarms, weil zwischen ihr und den sowohl von der Herzgrube herablaufenden, als von der Schwanzscheide heraufsteigenden Falten der jetzt offen stehende Mitteldarm sich darbietet, welcher bald darauf, am Ende des vierten oder am Anfange des fünften Tages, fast gänzlich geschlossen, nur durch den übrig bleibenden Ductus vitello-intestinalis mit dem Dotter zusammenhängt.

§. 16.

Wenn die Primitivfalten umgebogen sind, und die Kopffalte sich gebildet hat: so kann man leicht mit einer Sonde zwischen dieser und dem unter ihr entstandenen Herzen von oben nach unten bis zur Herzgrubengegend eindringen, und den darüber gelegenen Kopf, wenigstens zum Theil, aufheben; indem dieses Aufheben durch die beiden von den Seiten des Kopfes des Fötus herabgestiegenen Theile der Falten ein wenig gehindert wird. Bald darauf entsteht jedoch eine neue Bildung, wodurch dieser Eingang versperrt und das Einbringen einer Sonde unmöglich gemacht, wenigstens sehr erschwert wird.

Es hat sich nämlich in dem Theile der Kopffalte, welche über den Kopf des Fötus herüberragt, eine kleine Grube gebildet, an deren Rändern sich das serose Blatt bald als Falte erhebt, und wie eine Kappe über den Hintertheil des Kopfes zieht. Einige Zeit später entsteht über dem Schwanz-Ende des Fötus, vom Rande des Rudiments des Beckens aus, eine ähnliche,

kleinere Kappe, und beide Kappen endigen zu beiden Seiten des Fötus mit zwei seitlichen Schenkeln. Indem diese obern und untern Schenkel zusammen fliefsen, entstehen dicht neben dem Rücken zwei seitlich laufende Falten. Alles dieses trägt sich auf eine Weise zu, welche der oben beschriebenen sehr ähnlich ist; nur ist jetzt die ganze Entwickelung nach aufsen gekehrt, und geht über dem Rücken des Embryo vor, da die vorherbeschriebenen an seinem Bauche sich bildeten, und die Falten gegen den Dotter gekehrt waren. — Eben so wie bei den frühern alle Lamellen der Keimhaut anfangs zu dieser Bildung beitrugen, und durch Ablösen von einander die Gefäfs- und Schleimhaut sich allein gleichsam als thätig erwiesen: so wirken auch hier anfänglich alle drei in Gemeinschaft, bis diese serose Haut allein im Stande ist, sich als die einzig bildende bei diesem Prozesse zu behaupten.

Auf diese Art und Weise kommt nun der Fötus in eine längliche Grube zu liegen, welche endlich durch Vergröfserung und Zusammenziehung der Ränder ihn sackartig einhüllt. Diese Hülle ist das Amnion, welche gleich bei ihrem Ursprunge als Falte aus zwei Blättern bestand.

Die Art, wie die das Amnion bildenden Falten sich zu einer sackartigen Hülle schliefsen, ist ganz besonders. Sie geschieht zwar durch die Seitenfalten, die mit ihren Rändern zusammenwachsen, allein diese Verwachsung fängt oben am Rande der Kopfkappe ganz unmerklich an und erstreckt sich fortschreitend nach unten gegen den Rand der Schwanzkappe, wodurch eine längs des Rückens laufende Naht, deren Verlängerung immer mehr und mehr den Zugang zur Höhle des Amnions schliefst, welches ohngefähr gegen die sechs und neunzigste Stunde eintritt, entsteht.

Mit dieser Schliefsung ist eine besondere Metamorphose der beiden Blätter des Amnions verbunden. Während das innere Blatt, welches wir mit Wolff wahres Amnion nennen wollen, einen mit Wasser angefüllten Sack oder eine Blase bildet, die den Fötus bis zum Unterleib, wo es, in dessen Haut übergehend, den weiten Nabelring darstellt, erst enge, dann erweitert einhüllt; erlangt das äufsere Blatt, welches wir das falsche Amnion heifsen, wohl wissend, dafs Wolff mit diesem Namen etwas ganz anderes bezeichnet habe, jene Selbstständigkeit, durch die es, spürt man seiner Entstehung nicht nach, ganz unkenntlich wird. Es entfernt sich die Stelle, wo sich die Naht zuschlofs, als woselbst es immer angeheftet bleibt,

ausgenommen, von dem unter ihm gelegenen wahren Amnion, verbreitet sich flach über den, in seinem wahren Amnion eingeschlossenen Fötus, und erstreckt sich über die Keimhaut bis zu ihrem äufsersten Rande. So ersetzt es die verschwundene Dotterhaut, für welche man es leicht halten könnte; wie es auch allen frühern Naturforschern, namentlich Tredern, gieng, der, ohngeachtet er die Sache treu abbildet, verleitet wurde, zu glauben, das Amnion wachse an die Dotterhaut an.

§. 17.

Sobald das wahre Amnion, als den Fötus umgebende Blase, fast seine gänzliche Vollendung erreicht hat und die Bildung des Darmkanals so weit vorgeschritten ist, dafs Oesophagus und Mastdarm deutlich zu erkennen sind und das Mesenterium geschlossen ist, entwickelt sich aus der untern Gegend des Fötus eine neue Blase, das Chorion. Es entspringt auf der vordern Wand des Mastdarms, bei seinem Uebergange in die Cloake, als eine länglichte, in der Mitte verengte und dadurch in zwei der Gröfse nach ungleiche Hälften getheilte Blase. Die durch diese Theilung entstandene viel kleinere Hälfte sitzt unmittelbar am Mastdarm; die gröfsere aber kommt, scheinbar an einem dünnen Stiele hängend, zwischen dem wahren und falschen Amnion und der Keimhaut am untern Ende des Fötus zum Vorschein. Bei ihrem ersten Erscheinen zeigt sie sich von der Gröfse einer Linse, mit einer hellen Flüssigkeit angefüllt, nimmt schnell an Gröfse zu, geht über das wahre Amnion hinaus, und legt sich in den Raum, welchen das falsche Amnion mit der Keimhaut macht.

Das falsche Amnion, das sich vom wahren um diese Zeit fast ganz gelöst hat, findet in dem neuentstandenen Chorion einen neuen Anheftungs-Punkt, verwächst mit ihm und scheint hiedurch den seltsamen Irrthum veranlafst zu haben, die Chorionsblase als aus zwei Häuten gebildet zu betrachten, von denen die innere eine Allantois seyn sollte. Wir können versichern, dafs in dem Eye keine Allantois ist; wenn man nicht, was wohl angehen möchte, das Chorion selbst für die Allantois der Säugthiere mit Oken erklären will. Aufserdem giebt es keine Allantois im Eye der

Vögel, mithin auch keinen zur Cloake führenden Urachus. Hieraus erhellt, dafs auch die bursa Fabricii, welche durchaus gar nichts mit dem Chorion zu thun hat, sondern sich selbstständig entwickelt, kein Rudiment des abgestorbenen Urachus sey.

Das Zusammenwachsen des Chorions mit dem falschen Amnion geht von einem Punkte aus, und erstreckt sich bald über die ganze Fläche der Blase, wo dann beide Membranen nach und nach in eine verschmelzen.

Hiebei verändert das Chorion seine ursprüngliche Gestalt, und geht aus dem engen Raume zwischen dem Amnion und der Keimhaut, verwachsen mit dem falschen Amnion, heraus, um in immer fortdauernder Vergröfserung und Ausdehnung den Fötus, seine Hülle und den Dotter zu umgeben, und auf diese Weise an die innere Fläche der Schaale sich anzulegen. Nur am spitzen Theile des Eyes, wo bis zu den letzten Tagen des Bebrütens sich ein Rest verdickten Eyweifses befindet, bleibt eine Stelle der Schaale vom Chorion frey.

Auf dem Chorion verbreiten sich die allgemein bekannten, von Blumenbach und andern sehr gut abgebildeten Nabelgefäfse.

Noch ein Paar Worte über das sogenannte ligamentum vitello-intestinale, welches der Gegenstand der durch ihre Irrthümer sich so auszeichnenden Leveilléischen Abhandlung ist. Es befindet sich dasselbe neben dem ductus vitello-intestinalis, für welchen es wahrscheinlich Léveillé hielt; es begiebt sich von der Keimhaut zum Amnion, und dünkt uns einstweilen von den abgestorbenen Venen herzustammen.

Erklärung

der

Kupfertafeln.

Vorwort

zur Erklärung der Kupfertafeln.

Im Anbeginn unserer Untersuchungen war unser Plan kein geringerer, als der, eine Reihe von Abbildungen zu liefern, in welchen die allmähliche Entwickelung des Hühnchens im Eye vollständig dargestellt würde.

Die Entstehung aller einzelnen Theile aus früheren, und dieser früheren aus den ersten Keimen, sollte, klar und rein angeschaut, den Freunden der Naturforschung hier vorgelegt werden, so dafs die Bildung des völlig entwickelten Thieres, zurückgeführt bis auf ihre ersten Ursprünge, dadurch begreiflich werden könnte. Mit Verwunderung sahen wir uns aber bald auf den fremden Boden einer neuen Welt versetzt, in welcher Alles, was wir uns früher aus den Werken unserer Vorgänger fleifsig angeeignet hatten, statt unsre Schritte zu leiten, vielmehr dazu diente, unsre Augen zu trüben und unsre Blicke irre zu führen. Bei der grofsen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, die sich zu gleicher Zeit unsrer Aufmerksamkeit darboten, und bei dem Widerspruche, in welchem sie mit den Angaben früherer Beobachtungen zu stehen schienen, mufsten wir bald zu der Einsicht gelangen, dafs wir zunächst, unbekümmert um jede mögliche physiologische Deutung, nur die Erscheinungen so darzustellen hätten, wie sie sich uns in jedem Augenblicke der Beobachtung zeigten, um, auch ohne im Voraus zu wissen, was die Beobachtung uns in jeglichem Momente schenke, in der Folge nach vielfach wiederholten Untersuchungen und Vergleichungen das Bedeutendste herausheben, und die einzelnen Erscheinungen auf frühere schon bekannte Entwickelungsformen zurückführen zu können. Deshalb wurde die treueste Darstellung jeder einzelnen Wahrnehmung unser Hauptbemühen, darum konnten wir, die wir vorläufig auf das eigene Urtheilen verzichtet hatten, nie einem Theile mehr Wichtigkeit zuschreiben, als dem andern, ihn wohl gar auf Kosten anderer durch

gröfsere Bestimmtheit in der Zeichnung hervorheben wollen, um uns nicht für die Folge in unsern eignen Netzen zu verstricken.

Wie uns Vieles undeutlich und unbestimmt erschien, so liegt es auch gleichsam in Nebel eingehüllt und schwach angedeutet in den Abbildungen vor, da hingegen andere früher entstandene und schon weiter vorgerückte Theile deutlicher ausgehoben und bestimmter angegeben sind.

So haben wir denn aus der Menge unseres Vorrathes einen Cyclus von Darstellungen, abgesehen von den in ihren Produkten so veränderlichen Zeitperioden, in welchen sie sich uns offenbarten, ausgewählt, wobei wir vor allen diejenigen Organe im Auge behielten, deren Entwickelung wir von ihrem ersten Hervortreten bis zu ihrer vollendeteren Ausbildung im vollständigsten Zusammenhange anzugeben vermochten. Eine Zusammenstellung nach der Zeit der Bebrütung mufste uns als völlig zwecklos erscheinen, da wir deutlich einsahen, dafs keine gleiche Ordnung in der relativen Zeitfolge der Entwickelung verschiedener Eyer Statt finde, vielmehr kürzere Zeit bebrütete Eyer sich oft weiter fortgeschritten zeigten, als andere, die schon längere Zeit der Brutwärme ausgesetzt waren.

Wir haben ferner auf mehreren Tafeln, wie z. B. Tab. IV und V Darstellungen einzelner Uebergangsbildungen gegeben, die Manchen überflüssig scheinen möchten, welche wir aber absichtlich mit hinzugefügt haben, um dem Befremden anderer Beobachter zu begegnen, die vielleicht zufällig auf ähnliche Mittelformen stofsen könnten.

Das erste Erscheinen des Rückenmarks und die Faltungen der Häute zur Bildung des Herzens zogen, als die folgenreichsten Erscheinungen für die Bildungsgeschichte aller andern Organe, vorzüglich unsre Aufmerksamkeit auf sich, indem uns zugleich die mehr oder weniger fortgeschrittene Ausbildung des Nerven-Systems und des Herzens zur Richtschnur diente, um darnach die Entwickelungsstufe, auf welcher sich ein Fötus befand, zu bestimmen.

So wie wir alle vergleichende Berücksichtigung der einzelnen Organe, sowohl in Hinsicht ihrer Entwickelungs-Perioden als ihres gegenseitigen Verhältnisses zu einander unterliefsen, so haben wir uns auch aller Berichtigungen und Schlüsse enthalten, die aus den Resultaten unsrer Untersuchungen herzuleiten gewesen wären, und uns leicht zu mancher neuen Theorie Anlafs geben könnten. Wir verschieben lieber die weitere wissenschaftliche Ausbildung der aus unseren Beobachtungen hervorgehenden physiologischen Ideen auf eine künftige Zeit, wo wir sie bey günstiger Muse an neue vollständigere Versuche anzuknüpfen gedenken.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

a bezeichnet bei allen Figuren den Umfang des Eygelbes.

Fig. I. Aus einem unbebrüteten Eye.

In der Mitte des Dotters bemerkt man bei b c den unter der durchsichtigen Dotterhaut durchschimmernden Hahnentritt. Der äufsere Rand desselben wird durch die Gröfse der Keimhaut c bestimmt; bei b sieht man einen kleinen dunklern Kreis, welcher nicht immer, aber doch sehr häufig, in der Keimhaut sich zeigt, und den in der Mitte kaum sichtbaren Kern des Hahnentritts einschliefst.

Fig. II. Aus einem acht Stunden lang bebrüteten Eye.

c zeigt den Umfang der Keimhaut an. Wir müssen hiebei bemerken, dafs das Wachsthum der Keimhaut, am ersten Tage, fast unter hundert Eyern kaum bei zweien sich gleich ist; denn bald nimmt sie in den ersten Stunden gleich an Gröfse zu, wie dies beim vorliegenden Eye der Fall ist, bald hat sich ihr Umfang in den ersten sechs Stunden gar nicht erweitert, wo dann die Ausbildung sich mehr auf die Mitte derselben concentrirt, und die Entstehung der serosen Schichte desto früher begonnen hat. b ist die Stelle der Keimhaut, welche den Kern des Hahnentritts deckt, ihn aber, wegen ihrer Undurchsichtigkeit, nicht durchscheinen läfst. d sind die Halonen, oder die Zeichen der Veränderungen der Dottermasse, unmittelbar unter der Keimhaut.

Fig. III. Aus einem zwölf Stunden lang bebrüteten Eye.

f und g zeigt den Rand der Keimhaut an, welcher, wie die übrigen concentrischen Kreise, e d, (Halonen) herzförmig eingebogen ist. Wir haben dieses freilich sehr selten beobachtet, indessen wäre es wohl möglich, hieraus mit Oken den Schlufs zu ziehen, dafs die Halonenbildung mit der Bildung der Gefäfse in genauem Zusammenhange steht, da die Gefäfshaut späterhin diese Form so genau nachahmt. (Siehe Tab. I, Fig VII. Tab. IV, Fig. II, III, IV und Tab. VIII) b ist der Kern des Hahnentritts, welcher jetzt gröfser geworden, unter der im Centrum der Keimhaut entstandenen, in der Form eines vollkommenen Kreises c sich darstellenden serosen durchsichtigen Schichte zum Vorschein kommt. Unter dieser Schichte verdünnt sich die Schleimschichte bedeutend,

und beide bilden dann zusammen den durchsichtigen Hof Wolffs oder den von uns mit dem Namen des Fruchthofes belegten inneren Raum der Keimhaut.

Fig. IV und V. Aus einem sechzehn Stunden lang bebrüteten Eye.

Diese Figuren stellen die ersten Anfänge des entstandenen Fötus oder die Primitivfalten vor, wie sie in ihrer normalen Lage unter der Dotterhaut erscheinen. b, die durchscheinenden Primitivfalten (Siehe Tab. II. Fig. I, II, III, IV und V, wo der Fruchthof allein, unter dem Microscop betrachtet, abgebildet ist). c, die birnförmige Gestalt des Fruchthofes. In Fig. IV ist bei c, in Fig, V bey f der äufsere Rand der Keimhaut angegeben, unter welcher sich die schon in einander übergehenden, nicht mehr so deutlich begrenzten Halonen zeigen. Bey e sieht man in Fig. V einen weifsen Kreis, welcher die Grenze der sich bildenden Gefäfshaut darstellt, und noch sehr schwach erscheint.

Fig. VI.

b stellt die Biscuitform des Fruchthofes dar, wie dieser in der zwanzigsten Stunde erscheint. c ist der Rand der an dem Kopf-Ende herzförmig eingebogenen Gefäfsschichte, an welchem sich die gelben Blutinselchen schon unter der Dotterhaut bemerken lassen.

Fig. VII.

Man sieht hier die Gefäfshaut eines am dritten Tage nach angefangenem Brüten aufgemachten Eyes, wie sie unter der Dotterhaut sich unverrückt darstellt. (Siehe Tab. IV. Fig. III, Fig. IV und Tab. VIII, wo sie vergröfsert und von der Dotterhaut entblöfst abgebildet ist). c c, der Sinus terminalis. e, die herzförmige Einbeugung desselben, oder sein Übergang in die beiden absteigenden Venen, f, die Wurzeln oder Aeste der aufsteigenden Vene, welche nicht, wie die obere, mit einem Stamm entsteht. g g, die beiden Arterien des Gefäfshofes, welche unmittelbar aus der Spaltung der Aorta h, entstehen, und welche man beim vorliegenden Fötus besonders auf der rechten Seite, wegen des dazwischenliegenden Embryo, nicht bis zu ihren Grundstämmen verfolgen kann, weil sie sich unter dem Körper des Fötus in ihn hineinbegeben. d, das Herz, wie es an mehreren Stellen unterbrochen durch den Herzensschlag erscheint, wo bald dieser, bald jener Theil desselben mit Blut angefüllt ist.

Fig. VIII und IX.

Zwei unbebrütbare Eyer, welche der Brutwärme ausgesetzt waren. Man sieht bei b die Stelle des Hahnentritts als weifse Pünktchen im Eydotter eingesenkt. Meistens aber erscheint der sogenannte Hahnentritt eines unbebrütbaren Eyes als ein runder weifser, aus kleinen Kügelchen zusammengehäufter Klumpen, dem Kern des bebrütbaren Eyes ähnlich, wo dann die Keimhaut gänzlich mangelt.

Tab. II.

Wir werden in Zukunft, der deutlichern und kürzern Beschreibung wegen, die Seite des jetzt entstandenen Rudiments des Fötus, welche dem Eygelb zugekehrt ist, die Bauchseite desselben, so wie die der Dotterhaut zugewendete, seine Rückenseite nennen.

Bei allen diesen Abbildungen ist der Fruchthof allein, unter dem Microscop betrachtet, abgebildet worden. Man sieht deutlich die dem Biscuit fast ähnliche Gestalt desselben, mit vorwaltender Gröfse des dem künftigen Kopfe des Fötus entsprechenden obern Theiles. a, bezeichnet bei allen Figuren den Umfang des durchsichtigen oder Fruchthofes.

Fig. I. Rückenseite.

b b, die beiden Primitivfalten in ihrem frühesten Zustande, wo sie noch unbestimmt sind, und mit leichter Mühe in die ebene Fläche des Fruchthofes mit einer Sonde wieder zu bringen sind. c, eine Falte des Fruchthofes über die Falten, welche wir nur selten bemerkten.

Fig. II. Rückenseite.

b b, die beiden Primitivfalten, wo sie bei e am künftigen Kopf-Ende des Fötus bogenförmig vereinigt sind, am Schwanz-Ende hingegen offen stehen. d, die Falte, deren wir schon bei c, Fig. I erwähnten.

Fig. III. Bauchseite.

b b, die Primitivfalten noch offen stehend, von der untern Seite betrachtet, wo sich die bogenförmige Vereinigung derselben gegen den Dotter umgeschlagen hat und bei d d mit einem halbmondförmigen Rande endigt, von wo auch die dem Umschlage gefolgte Haut des Fruchthofes aus der Mitte nach oben gegen a zurückkehrt, zu beiden Seiten des halbmondförmigen Randes aber neben den Primitivfalten herabsteigt. e zeigt den gegen die Dotterhaut hervorragenden Theil der umgeschlagenen Falten an. Bei e verschwinden die Primitivfalten, einander genähert, mit unbestimmten Grenzen im Fruchthofe.

Fig. IV und Fig. V.

Ein und derselbe Fötus auf dunklem Grunde betrachtet. Fig. IV die Rückenseite, Fig. V die Bauchseite desselben. b, b, die beiden Primitivfalten bei c, Fig. IV über den umschlagenden Theil desselben hervorragend, bei c, Fig. V der Umschlag selbst. e der Faden des Rückenmarks zwischen den beiden Primitivfalten gegen das Kopf-Ende, bei d mit rundem knopfartigem Ende.

Fig. VI. Bauchseite.

Die beiden Primitivfalten haben sich einander schon sehr genähert, besonders in der Mitte der Axe des Fötus, wo die ersten Rudimente der Rückenwirbel sich zu beiden Seiten an sie anlegen. Nach unten, wo der dünne Faden des Rückenmarks bei e lanzettförmig endigt (Siehe Fig. VII g, Fig. VIII e), gehen sie weiter auseinander, ahmen die Form desselben nach, und nähern sich unterhalb desselben wieder (Siehe Fig. VII, f f. Fig. VIII d d. Fig. IX b, b.). Der umgeschlagene Theil des Kopfes, oder eigentlich der obere Theil des Fruchthofes, welcher diesem Umschlage folgte, bildet die Kopf-Scheide Wolffs b, b, c, von deren Rändern zu beiden Seiten des Fötus die Haut, als Falten, herunterläuft, den ersten Anfang der Intestinalfalten darstellend.

Fig. VII.

d d, das Rückenmark, wie es nach oben unter der Kopfscheide immer stärker wird, endlich knopfartig endet und unter dem Herzen durchscheint. b, der Rand der Kopfscheide, von welchem der Eingang in das Herz und die Speiscröhre offen steht. Das Herz ist völlig gerade und in der Mitte als nach oben erweiterter Kanal zu sehen. Die

Speiseröhre, deren Ränder, h, h, noch weiter von einander entfernt stehen, verläuft zu beiden Seiten des Fötus in die Intestinalfalten b, b. g, das lanzettförmige Ende des Rükkenmarks. f f, die hier von einander entfernten Primitivfalten.

Fig. VIII.

b b, die beiden Primitivfalten, welche bei d d das lanzettförmige Ende des Rückenmarkes umgeben. e e, Das Rückenmark, welches sich unter der Kopfscheide verbirgt; c, der Eingang zum Herzkanal; g g, die Ränder der Speiseröhre, nach unten in die Intestinalfalten übergehend. Bei f sieht man die angehende Vereinigung der beiden Primitivfalten, welche beim sichelförmigen Umschlagen derselben gegen die Bauchseite weit von einander standen, und jetzt näher zusammengerückt sind, um bald miteinander zu verwachsen.

Fig. IX. Rückenseite.

Die beiden Primitivfalten sind in der Mitte der Axe des Fötus mit einander verwachsen, so dafs sie das Rückenmark hier bedecken, d. Nach oben gegen das Kopf-Ende gehen sie auseinander und bilden mehrere Zellen e, e, e, e. Das Ende der Kopfscheide scheint durch die durchsichtigen Häute durch. f f.

Tab. III.

Die Abbildungen dieser Tafel stellen den Fruchthof mit dem in demselben enthaltenen Fötus, nebst einem Segment der Dotterhaut, dar, von einem halo a a begrenzt, wie er unter starker Vergröfserung erscheint. b b, ein Theil der Keimhaut, jenseits des durchsichtigen Hofes. c c, der durchsichtige Hof oder Fruchthof. A stellt die natürliche Gröfse der in Fig. I und Fig. II abgebildeten Fötus dar, so wie B die natürliche Gröfse des in Fig. V, und IV die des in Fig. III und Fig. IV abgebildeten zeigt.

Fig. I. Rückenseite.

h h, die beiden Primitivfalten, wie sie gegen das Kopf-Ende wellenförmig sich biegen, um in Zukunft (Siehe Fig. III) die Zellen zu bilden, in welchen sich das Gehirn entwickeln soll. e, das von ihnen eingeschlossene Rückenmark. i, d d, der Rand der durchscheinenden Kopfscheide, welche von d d aus in die Intestinalfalten sich verliert. g g, die beiden Falten des Mesenteriums, welche unten, am lanzettförmigen Ende des Rückenmarkes, dessen Form nachahmen.

Fig. II. Bauchseite.

d d, das Ende der Kopfscheide, welches zu beiden Seiten, h h, in die Intestinalfalten übergeht. e f, das Rückenmark. g g, die Rudimente der Wirbel. i k l, das Herz.

Fig. III. Rückenseite.

d d, der durchscheinende Rand der Kopfscheide. e f, das Rückenmark. h, das Herz i, die vereinigten Primitivfalten, welche bei h die zellenförmigen Räume für das künftige Gehirn bilden.

Fig. IV. Bauchseite.

d d, der Rand der Kopfscheide, an welchem man das untere Ende des Herzens k sieht, welches geschlängelt sich auf die linke Seite zu legen beginnt. e f, das Rückenmark. g g, die Falten des Mesenteriums. h h, die Intestinalfalten, als Grenzen der Kopfscheide, die sich bei i in der Herzgrubengegend endigt. k, das Herz. l l, die Seitenbegrenzung der Kopfscheide. m, der Kopf.

Fig. V. Bauchseite eines jungen Fötus.

Die Buchstaben haben hier gleiche Bedeutung mit denen der vorhergehenden Figur.

Tab. IV

stellt den Ursprung der Gefäfse der Keimhaut vom Entstehen des Bluts bis zur völligen Ausbildung des Kreislaufes dar.

Fig. I.

a a, die Grenze des Gefäfsraumes, in welchem sich das Blut zuerst in Inseln darstellt. b, der durchsichtige Keimhof. c c c, der Umfang des Dotters.

Fig. II.

a, das Herz, wie es sich unter der Dotterhaut in Form wechselnder Punkte pulsirend darstellt. b, die Aorta. c c, die Arterien, wie sie aus dem Fötus heraustreten, um sich im Keimhofe zu verästeln. d d d, die feinsten Verzweigungen der Gefäfse am Sinus terminalis. e e e, der Sinus terminalis. f f f, Umfang des Dotters.

Fig. III.

a, b, c, wie oben. f f f, der Sinus terminalis, welcher bei d in die herabsteigende Vene übergeht. e, aufsteigende Vene.

Fig. IV.

Der Fötus mit der Keimhaut, vom Dotter getrennt, von der innern (Dotter-) Seite betrachtet. a a, der durchsichtige Keimhof. b b, die beiden Arterien, wie sie vom Fötus aus sich in die Keimhaut verzweigen. f f, Sinus terminalis, welcher bei e in die absteigende Vene c c übergeht. d, die aufsteigende Vene.

Fig. V.

a, der Kopf. b b, die Gekrösfalten. c, die Falte des Amnium, welche bei e die Schwanzscheide bildet. d, die Chorionsblase.

Fig. VI.

Der im Amnion eingeschlossene Fötus mit den ein und ausgehenden Gefäfsen a, von der Dotterseite betrachtet.

Fig. VII.

Derselbe Fötus, von der äufsern (Schaalen-) Seite angesehen. a, der Kopf. b, der Schwanz. c, der Rückgrad, in der Öffnung des Amnium hervorscheinend. e e, derselbe unter dem Amnium. d d d d, die Öffnung des Amnium.

Tab. V

enthält eine Reihe von Embryonen auf ziemlich gleicher Entwickelungsstufe, mit ihren durchsichtigen Höfen a a.

Anmerkung. Wir haben die hier gegebene Auswahl nicht sowohl der wechselseitigen Ergänzung wegen, oder um eine erläuternde Reihe aufzustellen, getroffen, als vielmehr in der Absicht, um einem künftigen Beobachter über die Mannigfaltigkeit der Formen, unter denen der Embryo auf gleicher Entwickelungsstufe zu erscheinen pflegt, keinen anstöfsigen Zweifel übrig zu lassen, und bemerken blofs, dafs uns noch eine Menge anderer Formen zu Gesicht gekommen sind, die wir, der Kürze wegen, zurücklassen mufsten. A, B, C, D, die natürliche Gröfse der Embryonen.

Fig. I. Der Fötus, von der Dotterseite angesehen

b, die Stelle, wo sich die ab- und aufsteigende Vene in das Herz hineinsenken. c, die Schwanzscheide. d, die Intestinalfalten. e, Rückenmark.

Fig. II von derselben Seite.

b, der untere Rand der Kopfscheide. c, die Schwanzscheide. d, die Intestinalfalten. e, das Rückenmark. f f, die beiden Arterienstämme.

Fig. III. Dotterseite.

b, die Stelle, wo sich die ab- und aufsteigende Vene in das Herz einsenken. c, die Schwanzscheide. d, die Intestinalfalten. e, das Rückenmark. f, die beiden Arterienstämme.

Fig. IV. Dotterseite.

b, der Rand der Kopfscheide. c, die Schwanzscheide. d, die Intestinalfalten. e, das Rückenmark. f f, die Arterienstämme. g, das Herz, unter der Form eines geschlängelten Kanals.

Fig. V. Dotterseite.

Die gleichen Buchstaben in gleicher Bedeutung.

Fig. VI. Der Fötus, von der Schaalenseite betrachtet.

b, das anfangende Amnium, wie es sich über dem Kopf zu bilden beginnt d d, die Intestinalfalten. e, das Rückenmark.

Fig. VII. Der Fötus, von der Schaalenseite betrachtet.

b, das Ende des Amnium, welches sich nun weiter über den Kopf gezogen hat, und zu beiden Seiten des Embryo bey d d in die Falten des Amnium verläuft. c, die Schwanzscheide. e, das Rückenmark. f f, die beiden Arterienstämme. g, das Herz.

Fig. VIII. Der Fötus, von der Dotterseite betrachtet.

b, der Rand der Kopfscheide, welche bei d d die Intestinalfalten und bei c die Schwanzscheide bildet. e, das Rückenmark. f f, die Arterienstämme. g, das Herz.

Fig. IX. Dotterseite.

Die Bedeutung der Buchstaben, wie oben.

Tab. VI.

Die Gefäfse in ihrer höhern Entwickelung und weitern Verbreitung.

Fig. I. Das Embryo unter der Dotterhaut, von der Schaalenseite angesehen.

a a, der Fötus. b, das Herz. c c c c c, der durchsichtige Keimhof. d, die Stelle, wo die Aorte in die Seitenarterie übergeht. e e e e e, der Sinus terminalis. f f f f, der Dotter.

Fig. II. Dieselbe, von der Dotterseite.

a a a a, der Embryo, im Amnion. b, die Stelle, wo die sämmtlichen Gefäfse der Keimhaut, Arterien und Venen neben einander, unter das Amnium treten. c c c e, der durchsichtige Keimhof. d d d d, die Stelle des nun verschwundenen Sinus terminalis.

Fig. III. Der Fötus, von der Schaalenseite angesehen.

b b, die durchsichtige Stelle des Keimhofes. c c c c, die Grenze des Sinus terminalis. d, die Blase des Chorion.

Fig. IV. Der Embryo, von derselben Seite.

a a a a a a a, die Grenze des Chorion. b b b, der Gefäfsraum der Keimhaut, c c c c, die Gefäfse der obern Platte des Chorion. d d, die Gefäfse der untern Platte desselben, welche mit jenen zusammenhängen. e e e e e, die Gefäfse der Keimhaut. f, das an der Mitte der Chalazen anhängende dicke Eyweifs.

Fig. V. Der Fötus, vom Amnion umschlossen, mit der Chorions-Blase, von der Schaalenseite betrachtet.

a, der Fötus. b, die Chorions-Blase. c c, das Amnium. d d, die Arterienstämme der Keimhaut.

Tab. VII

enthält eine Zusammenstellung von Embryonen, an welchen sich die Entwickelung des Herzens aus den Falten der Kopfscheide bis zur Ausbildung seiner natürlichen Form zeigt. Man vergleiche zur Erläuterung die Tafel der Durchschnitte und ihre Erklärung.

Fig. I.

a a, die Gekrösfalten, an denen sich zuerst die beiden Seitenarterien bilden. b b b, das Rückenmark. c c c, der untere Rand der Kopfscheide, welche bei d d die Intestinalfalten bildet. e e e e, Seitenwand der Kopfscheide. f f, die beiden Falten der innern Seite der Kopfscheide, welche in der Folge das Herz bilden.

Fig. II.

a a, das Herz. b b, c c c, d d, und e e, wie oben. f, eine Erweiterung der Kopfscheide, in welche manchmal, wenn sich der Fötus zur Seite dreht, das Herz zu liegen kommt.

Fig. III.

mit gleicher Bedeutung aller Buchstaben, wie Fig. I. Der Herzkanal hat sich hier schon mehr zusammengezogen.

Fig. IV. Der Fötus hat sich mit seiner obern Hälfte zur Seite gedreht.

b b, das Rückenmark. c c c c, die Gekrösfalten. d d, die Intestinalfalten. e e, die beiden Seitenstämme der Arterien h h, welche längs des Rückgrates herablaufen. f, das Herz. g, das Auge. i, der Anfang der Chorions-Blase.

Fig. V

mit gleicher Bedeutung der Buchstaben.

Fig. VI.

(Zur Tafel der Durchschnitte gehörig, aber der Ersparung des Raums wegen hieher verwiesen). a a a, der Gefäfsraum. e e, der durchsichtige Fruchthof. d, der Embryo. c c, der als weifser Ring sich darstellende Kern des Hahnentritts. b b, das von dem Kern eingeschlossene Eygelb.

Fig. VII. Willkührlich sehr stark vergröfserte Darstellung des obern in die Kopfscheide eingeschlossenen Theils des Embryo.

b, der Rückgrat. f f f, das Herz. g g, die Endigungen des Herzens zu beiden Seiten, wo sich in Zukunft die absteigenden Venen einsenken. h, das eine obere Ende des Herzens, welches sich in die Arterie fortsetzt. (Das andere Ende ist durch die anfangende Seitenlage des Embryo unsichtbar geworden).

Fig. VIII wie die vorige Figur.

e e, der Seitenrand der Kopfscheide. f f, das Herz. g g, wie oben. h h, die beiden in die Arterie übergehenden Fortsetzungen des Herzens.

Tab. VIII.

Der Fötus, zwar willkührlich sehr stark vergröfsert, aber zugleich in allen seinen Theilen mit der sorgfältigsten Genauigkeit dargestellt, um den ersten Kreislauf anschaulich zu machen.

Anmerkung. Wir nennen diesen Kreislauf, den das Blut hier durch den Sinus terminalis beschreibt, den ersten, und unterscheiden ihn so von den folgenden, in welchen das Blut zunächst nach dem Absterben des Sinus terminalis unmittelbar von den alle Zweige der Seitenarterien begleitenden Venen aufgenommen und zum Fötus zurückgeleitet wird, später durch das Chorion kreist und endlich, mit der Entwickelung des Embryo zur Selbstständigkeit, in demselben eine abgeschlossene Vollendung erlangt.

a a a a, der Sinus terminalis. b b b b, die absteigenden Venen. d d, die aufsteigende Vene, welche sich mit den absteigenden vereinigt, und mit dem gemeinschaftlichen Stamm c sodann in das untere Ende des Herzens übergeht. l, das Herz. k k, die beiden Bogen des Herzens, welche sich bei i i in der absteigenden Aorte vereinigen. e e, die

beiden Hauptzweige, in die sich die Aorta spaltet, und welche sodann längs des Rückgrates bis in die Schwanzscheide verlaufen, aus welcher sie sich bei n n als zwei zarte Zweige wieder in den Gefäfsraum verbreiten. f f f f f f f f, die zahllosen Verzweigungen der beiden Seitenarterien e e, durch welche das Blut sich in den Sinus terminalis ergiefst. g g g g g g, die Venenzweige, wie sie sich aus ihrer Verbreitung über den ganzen Gefäfsraum in die beiden Hauptstämme b und d sammeln. h h h h, andere Venenzweige, welche unmittelbar aus dem Sinus terminalis in die herabsteigenden Venen übergehen.

Tab. IX.

Fig. I. Ein Fötus in der Seitenlage mit der Chorionsblase.

a a a a, das Amnion. b, die Chorionsblase.

Fig. II. Ein Fötus in gleicher Lage und auf derselben Entwickelungsstufe.

a und b, wie oben. c c c, die Gefäfshaut.

Eig. III. Der Fötus im Amnion auf gleicher Entwickelungsstufe, sehr stark vergröfsert.

a a a a a a, das Amnion. b b, die Chorionsblase. c c c, die Gefäfse des Chorion. d, die Stelle, wo alle Venen in den Fötus eintreten. e e e, die absteigenden Venen. m, die aufsteigende Vene. f, der obere Bogen des Herzens. g, der untere Bogen desselben. h, der Bulbus der Aorte, aus welchem sich hier drei bogenförmig gekrümmte Arterien i i i in die herabsteigende Aorte k vereinigen. l, der linke Seitenast der Aorte, aus dem der Seitenzweig n entspringt. o, die Vene, welche diesen Zweig begleitet.

A, das Herz, abgesondert vorgestellt, von der Seite angesehen und stark vergröfsert.

a a, die Venenzweige. b, die Stelle, wo dieselben in das Herz eintreten. c, die Spitze des Herzens. d, der bulbus, aus welchem die drei Arterienzweige e e e entspringen. f, die aufsteigende Aorte. g, die beiden längs des Rückgrates herablaufenden Hauptäste.

B, das Herz, von oben angesehen.

Die Bedeutung der Buchstaben wie bei A.

Fig IV. Der Fötus im Amnion eingeschlossen, sehr weit ausgebildet, mit den aufser demselben sich verbreitenden Gefafsen.

a a a a, das Amnion. b b b b, die Gefäfse der obern Fläche des Chorions, c c c, die der untern Fläche. d d, die Dottergefäfse.

Fig. V. Verbindung des schon ganz ausgebildeten Hühnchens mit dem Dotter.

a a, das Ligament, wodurch das Amnion mit der den Dotter umgebenden Haut zusammenhängt. b, der ductus vitello-intestinalis. c c, die Gefäfse des Chorion. e e e e, die Dottergefäfse.

THIS BOOK IS NO LONGER
THE PROPERTY OF THE
UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

Tab. X.

Microscopische Darstellungen einzelner Gebilde.

Fig. I. Die Kugelschichte der Keimhaut in stärkster Vergröfserung.

Fig. II. Die Blutinseln.

Fig. III. Das Blutnetz nächst dem Sinus terminalis.

Fig. IV. Einige Maschen dieses Netzes, sehr stark vergröfsert.

Fig. V. Ein Stück des Sinus terminalis mit dem Netz, welches noch mehr in die Länge gezogen ist.

Fig VI. Die sogenannten vasa lutea nach Haller.

Fig. VII. Eben dieselben, noch mehr vergröfsert.

Fig VIII. Ein anderes Stück derselben, unter der stärksten Vergröfserung.

Fig. IX. Der Rückgrat, auf einer Glasplatte eingetrocknet, stark vergröfsert.

Tafel der Durchschnitte.

Fig. I. Ein Querdurchschnitt des Eyes, welcher den Hahnentritt in zwei gleiche Hälften theilt.

Anmerkung. Die Enden der Bogenlinien bezeichnen zugleich die Grenzen der Häute hinsichtlich ihrer Verbreitung über den Dotter, gegen das Ende des zweiten Tags.

a a a, die Dottermasse. b, der Kern des Hahnentritts. c c, die Schleimschichte. d d, die Gefäfshaut. e, der Embryo. f f, die serose Schichte. g g, die Dotterhaut. h, die grofse Chalaze. i, die kleine Chalaze. k k, die Schaale des Eyes.

Anmerkung. Ehe wir zur Erklärung der nun folgenden Figuren übergehen, durch welche wir versucht haben, die Metamorphose der Keimhäute zum Embryo, vermittelst fingirter Durchschnitte, anschaulich zu machen, müssen wir unsere Leser erinnern, dafs sie sich, wo von den Faltungen dieser Häute die Rede ist, nicht leblose Membranen vorstellen, deren mechanisch gebildete Falten nothwendig sich über die ganze Fläche verbreiten, ohne sich auf einen bestimmten Raum beschränken zu lassen; denn dieses müfste unvermeidlich zu irrigen Ansichten führen. Die die Metamorphose der Häute bedingenden Falten sind vielmehr selbst organischen Ursprunges, und bilden sich an dem gehörigen Orte, seys nun durch Vergröfserung der dort schon vorhandenen, oder durch ein Hinzutreten neuer Kügelchen, ohne dafs dadurch der übrige Theil der Keimhäute verändert würde.

Fig. II.

a a, die Primitivfalten.

Fig. III.

a a, die Primitivfalten. b, der Anfang der Kopfscheide. c c, die Stelle, an welcher der Durchschnitt Fig. VIII gemacht ist.

Fig. 8.

a a, die Primitivfalten. b, die Stelle, wo sich der Rückgrat befindet.

Fig. 4. Der Längendurchschnitt der vorigen Figuren.

a a, die Primitivfalten. b, der Anfang der Kopfscheide.

Fig 5.

a a, die Primitivfalten. b, die vergrößerte Kopfscheide.

Fig. 6.

a a, die Primitivfalten. b b b, die Kopfscheide. c, der untere Rand der Kopfscheide. g, das obere Ende derselben. f f f, ein Rand, den die obern Häute der Kopfscheide bilden. d d, die Durchschnittsstelle von Fig. 9.

Fig. 9.

a a, die Primitivfalten. b, die Stelle des Rückenmarkes. c c c, das obere Blatt der Kopfscheide. d d, die Intestinalfalten.

Fig. 7. Der Längendurchschnitt von Fig. 6.

a a, die Primitivfalten. b, das obere Blatt der Kopfscheide. c, der untere Rand derselben. g, das obere Ende der Kopfscheide. f, die Stelle, an welcher die Krümmung des obern Blattes der Kopfscheide den obern Rand f f f, Fig. 6 bildet.

Anmerkung. Wir haben diesen Rand, der durch die Lage des Fötus auf einem flachen Glase unter dem Microscop oft auch undeutlich erscheint, oder ganz verschwinden kann, hier, so unwichtig er an sich ist, blos darum aufgenommen, damit die Beobachtung desselben nach uns von Andern nicht mifsdeutet werden möge. —

e e und d d, zwei Linien, in deren Richtung man mit einer Nadel oder Borste, um sich von dem wirklichen Daseyn einer solchen Faltung anschaulich zu überzeugen, von oben und unten unter die Kappe gelangen kann.

Fig. 10.

a a a a, die Primitivfalten. b, die Stelle, wo sich in der Folge das Hirn erzeugt. c c, die Falten, welche auf der innern Seite des untern Blattes der Kopfscheide das Herz bilden. h, der untere Rand der Kopfscheide. g, der obere Rand derselben. f f f, der Rand des obern Blattes der Kopfscheide. d, die Schwanzscheide. i i, die Stelle des Durchschnittes Fig. 14.

Fig. 14.

a a, die Primitivfalten. b, die Stelle des Rückgrates. c c, die Falten, welche das Herz bilden. e e, die Gefäfshaut, welche den Dotter umgiebt. f, das obere Blatt der Kopfscheide, wie bei Fig. 10 f f f.

Fig. 11. Der Längsdurchschnitt von Fig. 10.

a a, die Primitivfalten, welche nun schon das Rückenmark einschliefsen. b, das obere Blatt der Kopfscheide. c, die Falte des untern Blattes derselben, welche das Herz bildet.

Anmerkung. Hieraus wird ersichtlich, wie das Herz durch eine und dieselbe fortlaufende Falte auf jeder Seite des Rückgrates in eine der herabsteigenden Arterien übergeht. Man vergleiche Tab. VII. Fig. VIII. h h.

h, der untere Rand der Kopfscheide. g, das obere Ende derselben. d, die Falte, aus welcher die Schwanzscheide entsteht. e e, wie Fig. 7 e e. f, wie oben.

Fig. 12. Längendurchschnitt des nun im Amnion eingeschlossenen Fötus.

a a, äufsere Seite der Primitivfalten. c c, die Seitentheile des Fötus. d, das Herz. e e, die serose Schichte der Keimhaut, wie sie das falsche Amnion bildet, und bei h noch eine Oeffnung zurückläfst, die sich späterhin schliefst. f f, das innere Blatt dieser serosen Schichte (das eigentliche Amnion), wo sie sich zuerst von den andern Häuten trennt. g, die Öffnung, durch welche die Gedärme mit dem Dotter in Verbindung stehen. b b, die Keimhaut. i, die Durchschnittslinie von Fig. 15.

Fig. 15.

mit gleicher Bedeutung der Buchstaben.

Fig. 13. Wie in Fig. 12, nur von einem ältern Fötus, welcher schon die Chorions-Blase i besitzt.

k, die Stelle, wo sich die Gedärme anheften.

Gedruckt
bei HEINRICH LUDWIG BRÖNNER in Frankfurt a/M.

Fig. I

Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

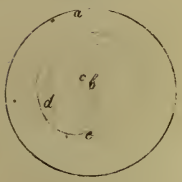


Fig. V.

Fig. VI.

Fig. VII.

Fig. VIII.

Fig. IX.

Fig I.

Fig II.

Fig III.

Fig IV.

Fig V.

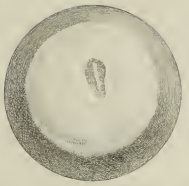


Fig VI

Fig VII

Fig VIII.

Fig IX.

Fig I

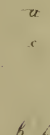


Fig II.

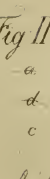


Fig III

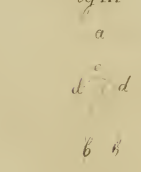


Fig IV

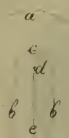


Fig V

Fig VI

Fig VII

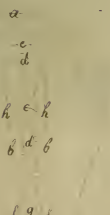


Fig VIII

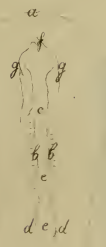


Fig IX

Fig I.

Fig II.

Fig III.

Fig IV.

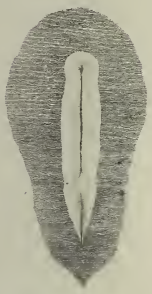


Fig V.

Fig VI.

Fig VII.

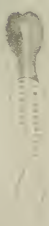


Fig VIII.

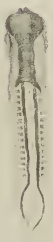


Fig IX.

Tab. III.

A

Fig I.

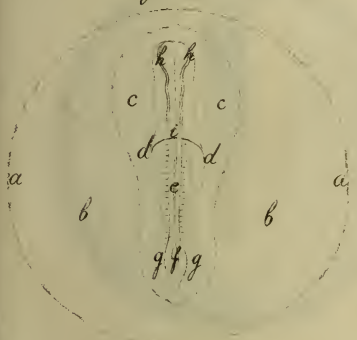


Fig II

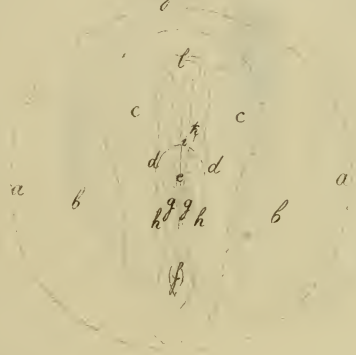
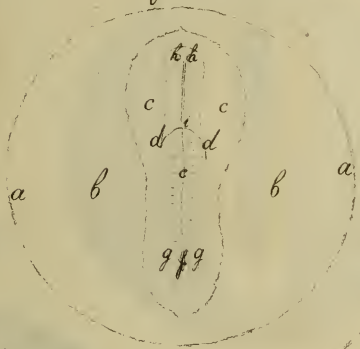


Fig V.



B

C

Fig III.

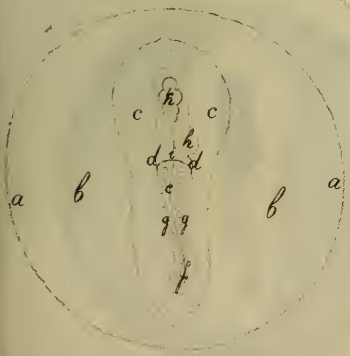
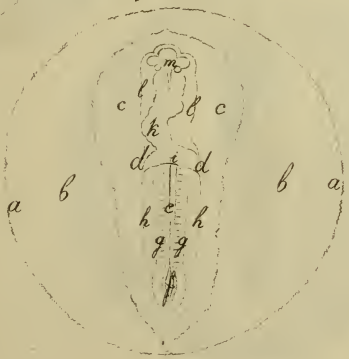


Fig N.



A

Fig I.

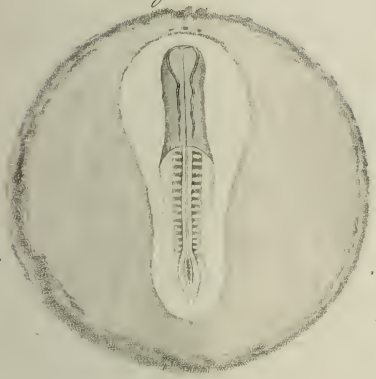


Fig II.

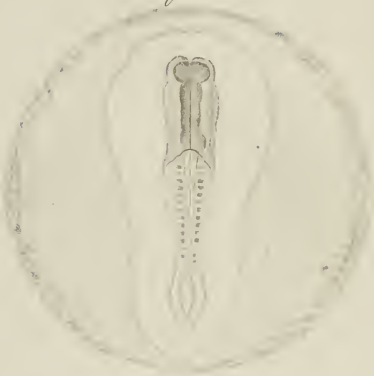
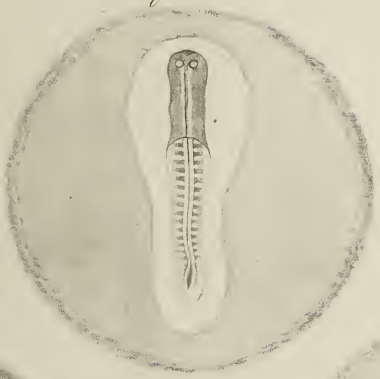


Fig V.



B.

C.

Fig III.

Fig IV.

V.

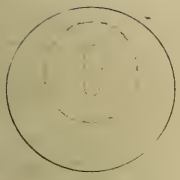
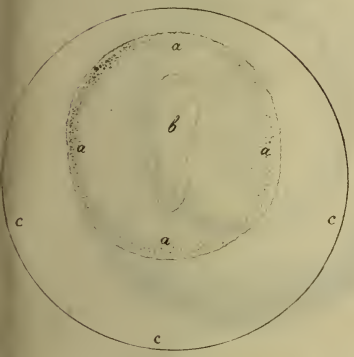


Fig I.



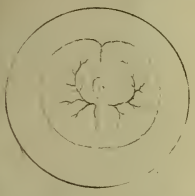


Fig III.

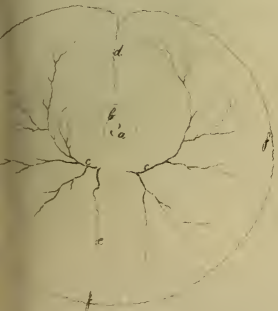


Fig V.

Fig VI.

Fig VII.

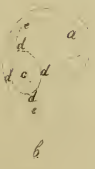


Fig II.

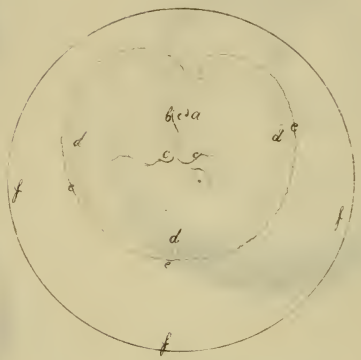
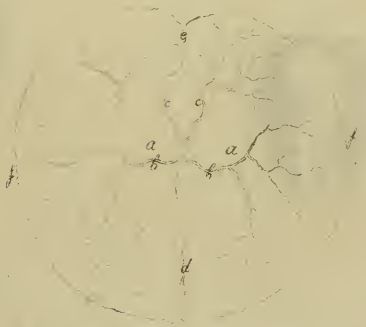


Fig IV.



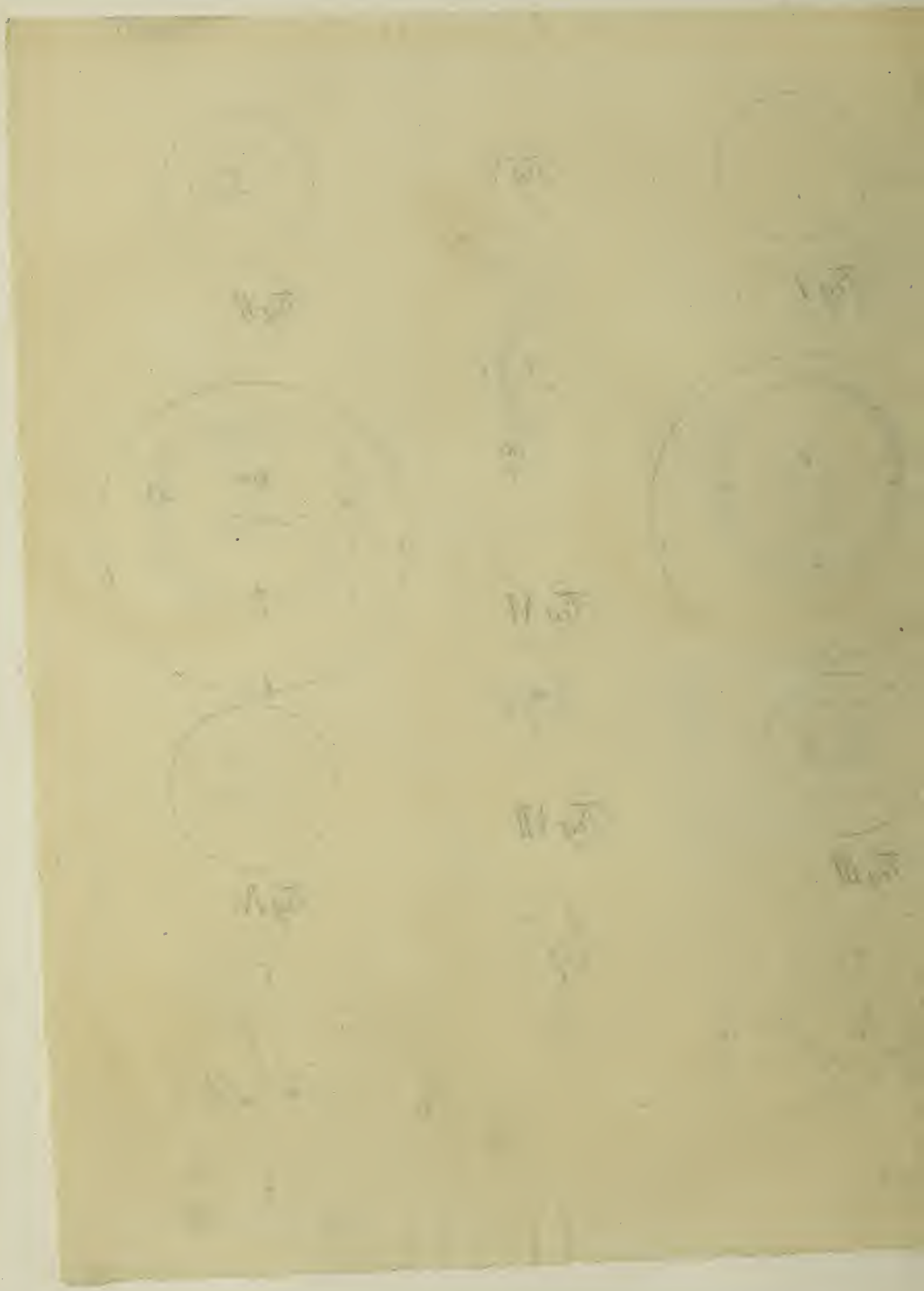


Fig. I.

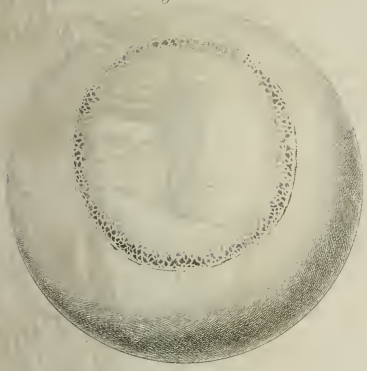


Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

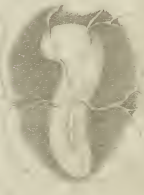


Fig. V.

Fig. VI.

Fig. VII.

Tab V.

Fig I.

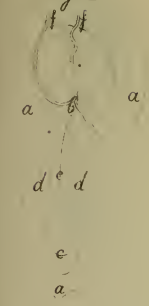
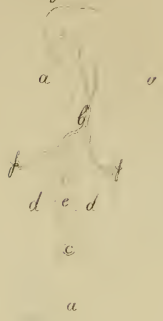


Fig II

Fig III.



A

B

Fig IV.

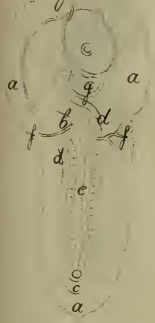


Fig V.

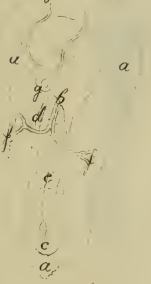


Fig VI.

C

D

Fig VII.

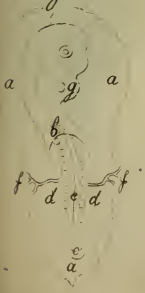


Fig VIII

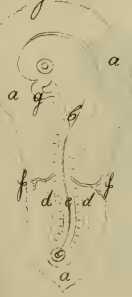


Fig IX.

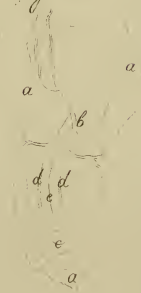
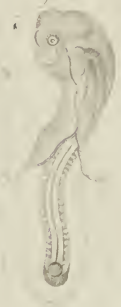


Fig. I.

Fig. II.

Fig. III



A.

B.

Fig. IV.

Fig. V.

Fig. VI.

C.

D.

Fig. VII.

Fig. VIII.

Fig. IX.

Fig I

Fig II

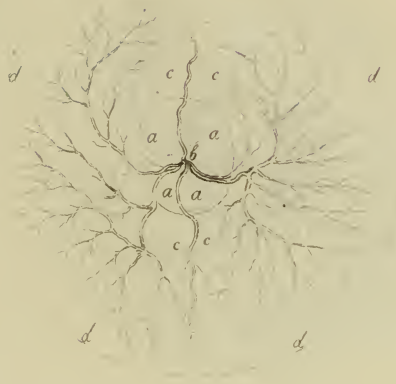


Fig I

Fig III

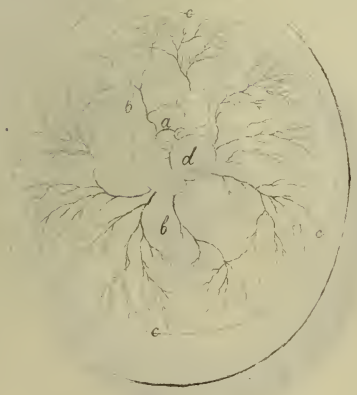


Fig IV.

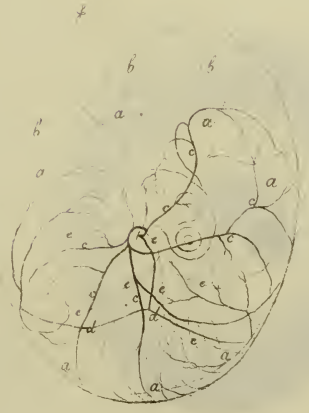


Fig I.

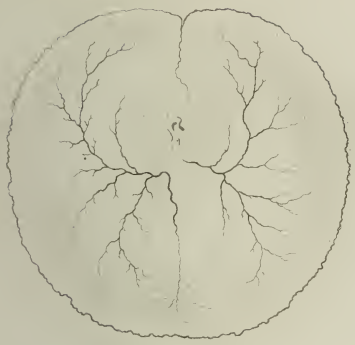


Fig II.

Fig V.

Fig III.

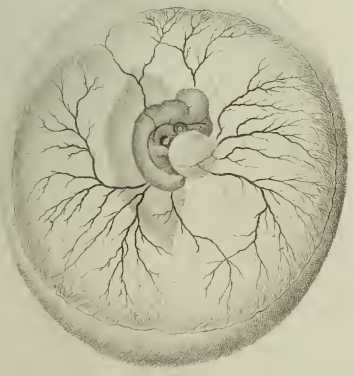


Fig IV.

Tab. VII.

Fig I

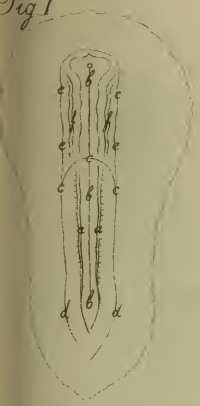


Fig II

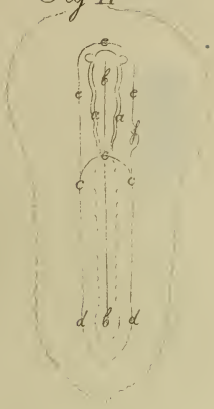


Fig III.

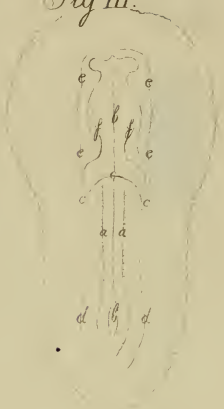


Fig. IV.

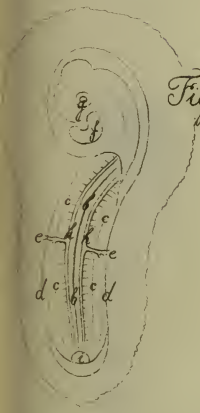


Fig. V.

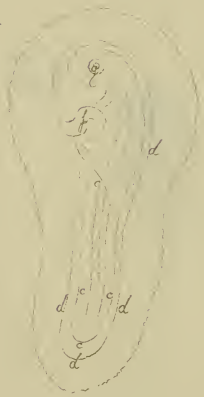
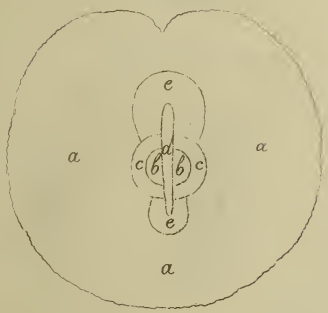


Fig. VI.



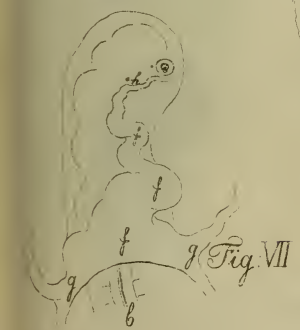


Fig. VII

Fig VIII.

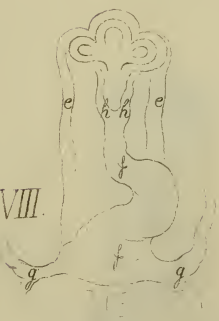


Fig I.

Fig II.

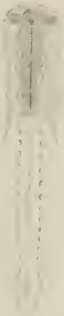


Fig. III.

Fig IV.

Fig V.

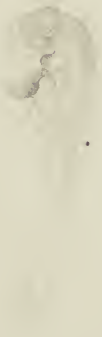
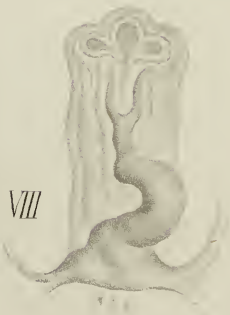


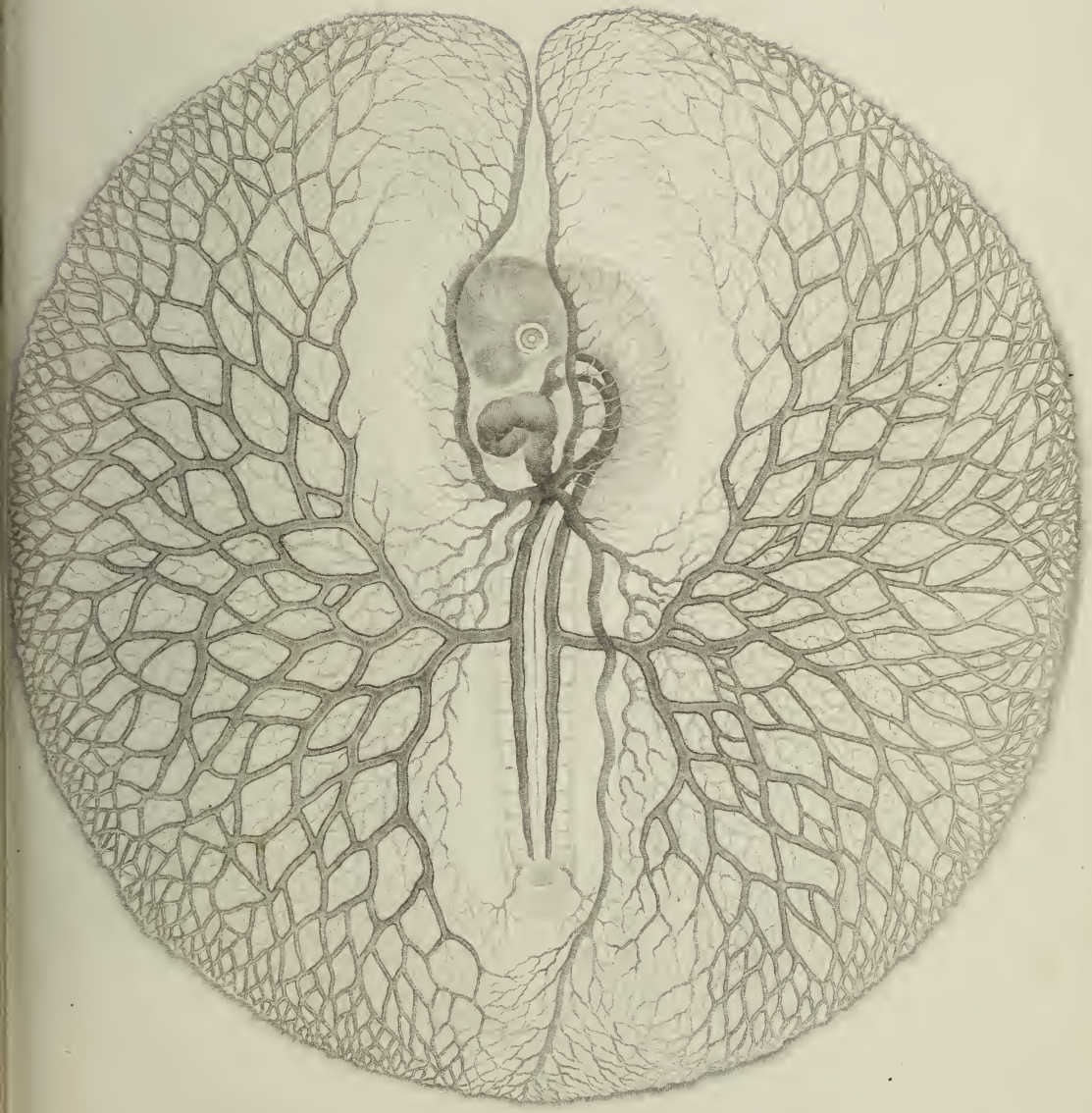
Fig VI.

Fig VII.

Fig. VIII.



VIII.



Tab. IX.

Fig. I.

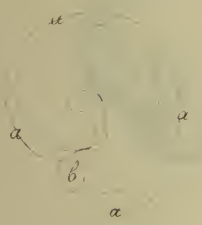


Fig. II.

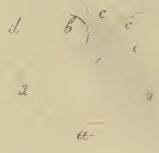
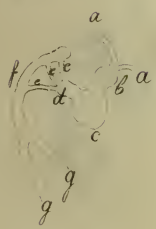


Fig. III.

A



B

Fig. IV.

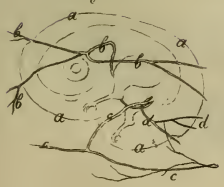


Fig. V.

Fig I

Fig II.

Fig III.

A.

B.

Fig IV.

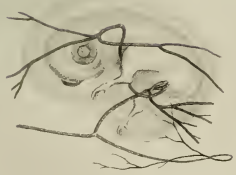


Fig V.

der Durchschnitte.

Fig. 1

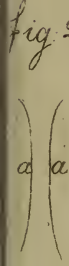


fig. 2.

fig. 3.

fig. 4.

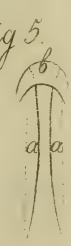


fig. 5.

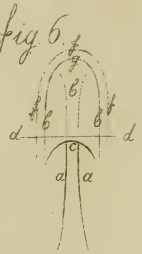


fig. 6.

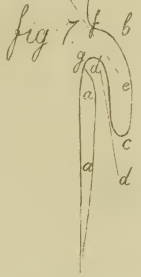


fig. 7.

fig. 8.

fig. 9.

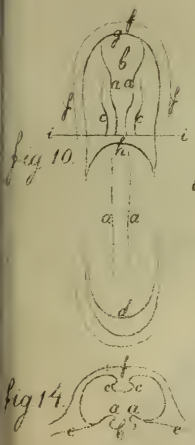


fig. 10.

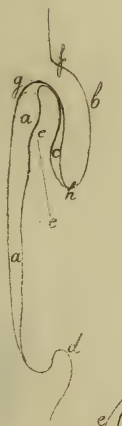


fig. 11.

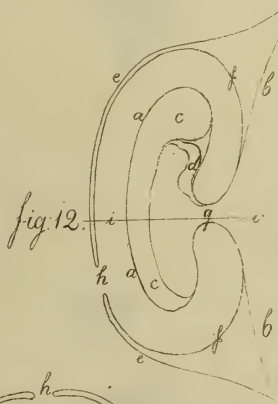


fig. 12.

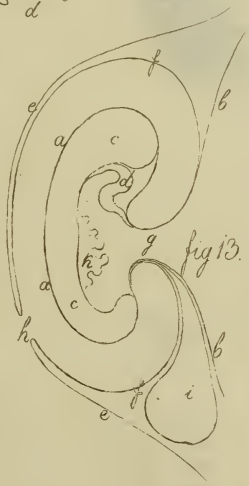


fig. 13.

fig. 14.

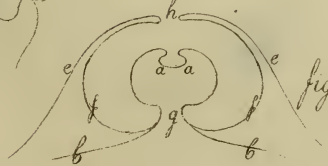


fig. 15.

Fig I

Fig II.

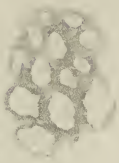


Fig III

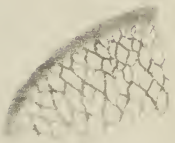


Fig IV.

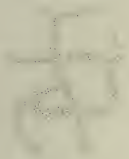


Fig V

Fig VI

Fig VII.

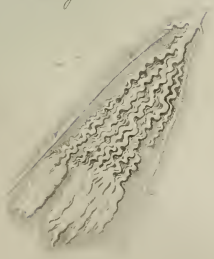


Fig VIII.

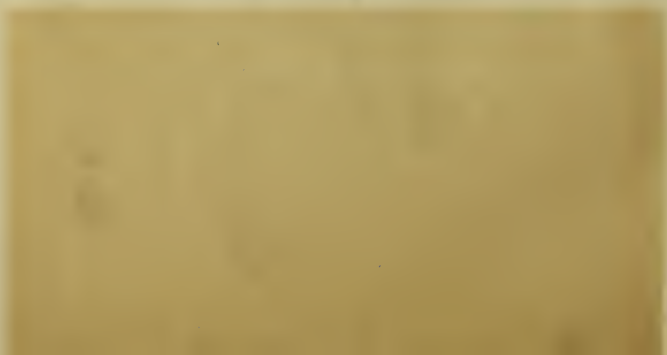



Fig IX